

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1929

N°

THÈSE

340

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PRÉSENTÉE PAR

PERRIER Jean Georges ☛ ☛

Né à Nantheuil-de-Thiviers, le 2 octobre 1889

Etude radio-clinique
du carrefour
lombo-sacro-iliaque

(Variations normales
et malformations congénitales)

Président : M. le Professeur J.-A. SICARD.

IMPRIMERIE « LABOR »

8, BOULEVARD DE VAUGIRARD, PARIS (XV)

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1929

N°

THÈSE
POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
DIPLOME D'ÉTAT

PRÉSENTÉE PAR

PERRIER Jean Georges ☞ ☜

Né à Nantheuil-de-Thiviers, le 2 octobre 1889

Etude radio-clinique
du carrefour
lombo-sacro-iliaque
(Variations normales
et malformations congénitales)

Président : M. le Professeur J.-A. SICARD.

IMPRIMERIE « LABOR »
8, BOULEVARD DE VAUGIRARD, PARIS (XV)

I. — PROFESSEURS LE DOYEN..... M. ROGER

	MM. ROUVIERE.
Anatomie	CUNEO.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expé- rimentale	ROGER.
Physiologie	STROHL.
Physique médicale	DESGREZ.
Chimie médicale	LEMIERRE.
Bactériologie	BRUMPT.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	Marcel LABBE.
Pathologie et thérapeutique générales	SICARD.
Pathologie médicale	LECENE.
Pathologie chirurgicale	ROUSSY.
Anatomie pathologique	CHAMPY.
Histologie	TIFFENEAU.
Pharmacologie et matière médicale	Maurice VILLARET.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	LOEPER.
Thérapeutique	TANON.
Hygiène et médecine préventive	BALTHAZARD.
Médecine légale	MENETRIER.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	RATHERY.
Pathologie expérimentale et comparée	CARNOT.
	BEZANÇON.
Clinique médicale	ACHARD.
	WIDAL.
	MARFAN.
	NOBECOURT.
Hygiène et clinique de la première enfance	H. CLAUDE.
Clinique des maladies des enfants	GOUGEROT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	GUILLAIN.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	TEISSIER.
Clinique des maladies du système nerveux	Léon BERNARD.
Clinique des maladies infectieuses	DELBET.
Clinique de la Tuberculose	HARTMANN.
	LEJARS.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	TERRIEN.
Clinique ophtalmologique	LEGUEU.
Clinique urologique	COUVELAIRE.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	J.-L. FAURE.
Clinique gynécologique	OMBREDANNE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	VAQUEZ.
Clinique thérapeutique médicale	SEBILEAU.
Clinique oto-rhino-laryngologique	Pierre DUVAL.
Clinique thérapeutique chirurgicale	SERGENT.
Clinique propédeutique	BRANCA.
Professeur sans chaire	LEREBoullet.
Hygiène et prophylaxie infantile	

II. — AGREGES EN EXERCICE

	MM.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Neurologie et Psychiatrie	ALAJOUANINE.
Pathologie médicale	AUBERTIN.
Pathologie chirurgicale	BASSET.
Pathologie médicale	BAUDOUIN.
Physiologie	BINET.
Chimie biologique	BLANCHETIERE.
Pathologie chirurgicale	BROCQ.
Pathologie médicale	BRULE.
Pathologie chirurgicale	CADENAT.
Pathologie médicale	CHABROL.
Pathologie médicale	CHIRAY.
Pathologie médicale	CLERC.
Hygiène	DEBEE.
Physique	DOGNON.
Pathologie médicale	DONZELOT.
Médecine légale	DUVOIR.
Obstétrique	ECALLE.
Pathologie médicale	FIESSINGER.



Pathologie expérimentale	GARNIER.
Pathologie chirurgicale.....	GATELLIER.
Histologie	GIROUD.
Pathologie médicale	HARVIER.
Urologie	HEITZ-BOYER.
Anatomie	HOVELACQUE.
Pathologie médicale	HUTINEL.
Parasitologie	JOYEUX.
Chimie biologique	LABBE (Henri).
Pathologie chirurgicale.....	LARDENNOIS.
Oto-rhino-laryngologie	LEMAITRE.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Obstétrique	LEVY-SOLAL.
Pathologie mentale	LHERMITTE.
Pathologie médicale	LIAN.
Pathologie chirurgicale.....	MATHEU.
Pharmacologie	MERCIER (Fernand).
Obstétrique	METZGER.
Pathologie chirurgicale.....	MONDOR.
Pathologie chirurgicale.....	MOURE.
Histologie	MULON.
Anatomie pathologique.....	OBERLING.
Bactériologie	PHILIBERT.
Pathologie chirurgicale.....	QUENU.
Physiologie	RICHET Fils.
Dermatologie et syphiligraphie.....	SEZARY.
Pathologie médicale	VALLERY-RADOT (Pasteur).
Obstétrique	VAUDESCAL.
Ophtalmologie	VELTER.
Histologie	VERNE.

III. — AGREGES RAPPELES A L'EXERCICE pour le service des examens

	MM.
Pharmacologie	BUSQUET.
Obstétrique	GUENIOT.
Obstétrique	LEQUEUX.
Parasitologie	NEVEU-LEMAIRE.
Histologie	RETTERRER.
Physique	ZIMMERN.

IV. — AGREGES CHARGES DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE à titre permanent

	MM.
Clinique chirurgicale.....	ALGLAVE.
Clinique chirurgicale.....	AUVRAY.
Clinique chirurgicale.....	CHEVASSU.
Clinique médicale	GOUGEROT.
Clinique médicale	LAIGNEL-LAVASTINE.
Clinique obstétricale	LE LORIER.
Clinique médicale	LERI.
Clinique chirurgicale.....	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale.....	PROUST.
Clinique chirurgicale.....	SCHWARTZ.

V. — CHARGES DE COURS

	MM.
Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mu- tilés de guerre et les infirmes adultes.....	MAUCLAIRE, agrégé.
Stomatologie	FREY.
Education physique	CHAILLEY-BERT.
Radiologie clinique.....	LEDoux-LEBARD.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opi-
nions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être con-
sidérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune
approbation ni improbation.

A MA MÈRE, A MON PÈRE

En témoignage de ma profonde reconnaissance et de toute ma tendresse.

A MA FEMME

Admirable compagne de ma vie.

A MON FILS

A MES PARENTS

A TOUS LES MIENS

ET A MES AMIS MORTS POUR LA FRANCE

A mes Maîtres

Messieurs les Docteurs : DESMOULINS (in memoriam), BERGE (in memoriam), Marcel LABBE, professeur, membre de l'Académie de Médecine, WEISSENBACH, DESJARDINS, ROUTIER, membre de l'Académie de Médecine, GOSSET, professeur, membre de l'Académie de Médecine, MAGDELAINE (in memoriam), LARDENNOIS, professeur agrégé, ROUX-BERGER, A. MARTIN, Th. LEGRY, professeur agrégé, membre de l'Académie de Médecine, COURCOUX, AMEUILLE, Marcel PINARD, DEVRAIGNE, EHRENPREIS, DESGREZ, professeur, membre de l'Académie de Médecine, TURCHINI, Jacques LERMOYER (in memoriam), à mon ami P.-R. BIZE, interne des Hôpitaux de Paris.

Au Docteur THEROT, médecin-chef de la 10^e Division.

Au Professeur RENON (in memoriam), au Professeur agrégé MAUCLAIRE, membre de l'Académie de Médecine (Hôpital 154, à Paris, 1918-19).

A ceux qui m'ont donné leurs soins éclairés pendant la guerre, professeur agrégé MOCQUOT, professeur agrégé MAUCLAIRE, docteur BORRAS (in memoriam).

A MONSIEUR LE PROFESSEUR J.-A. SICARD

Professeur de Pathologie médicale

Médecin de l'Hôpital Necker

*En témoignage de profonde reconnaissance,
pour l'honneur qu'il nous a fait
d'accepter la présidence de cette thèse.*

Qu'il nous soit permis, au début de ce travail, de remercier vivement M. le Professeur Sicard, qui a bien voulu que nous utilisions les documents cliniques et radiologiques de son service et dont les derniers travaux sur les malformations congénitales du rachis lombo-sacré et les spondylolisthésis nous ont donné l'idée de cette thèse et en ont facilité la rédaction.

Nous tenons également à remercier M. Contremoulins, chef du laboratoire de radiographie de l'Hôpital Necker, dont la bienveillance et les conseils nous ont permis de mettre au point certaines particularités radiologiques dans l'étude que nous avons entreprise.

INTRODUCTION

Il en a été de la sciatique et du lombago comme de beaucoup d'affections : du rang d'entités morbides, elles sont tombées au rang de symptômes. Radiographie, ponction lombaire, épreuve lipiodolée ont complètement bouleversé la pathologie rachidienne, et actuellement, toute algie lombaire ou sciatique, tenace, rebelle aux médications antirhumatismales habituelles ne peut plus être considérée comme une algie simple, et nécessite une exploration complète de la région lombo-sacrée.

La radiographie a montré que la région lombo-sacrée était une véritable zone d'élection pour tous les processus pathologiques. Coincée entre tout le poids de la colonne vertébrale et le sacrum qui la supporte, et ainsi soumise à des tiraillements incessants, à des micro-traumatismes répétés, cette région constitue un véritable point d'appel pour de nombreuses affections d'allure congénitale : sacralisation, lombalisation, spina-bifida, auxquelles si généreusement sont attribuées tant de douleurs plus ou moins précises de la région lombo-sacrée — affections traumatiques : fracture parcellaire, tassement, glissement en arrière et surtout en avant — affections inflammatoires : Pott qui touche si fréquemment la 5^e lombaire chez l'adulte — affections dites diathésiques : lombarthrie, spondylose — enfin tumeurs.

Dans cette pléiade de facteurs pathologiques, il est rare que l'une seulement des pièces de la région lombo-sacrée soit atteinte : en général, 5° lombaire, sacrum, aile iliaque participent au même processus et cette union intime en fait un véritable carrefour pathologique.

La clinique seule est bien souvent impuissante à révéler l'étiologie véritable du syndrome douloureux. La situation profonde de cette région, son enfouissement sous d'épaisses masses musculaires, les reliefs et les énormes massifs osseux iliaques qui l'entourent, en rendent fort malaisée l'exploration manuelle. Il est difficile de la mettre en relâchement musculaire complet. Les signes neurologiques en sont souvent discrets : ils ne peuvent résulter à ce niveau que de l'atteinte de la partie tout inférieure de la queue de cheval, et tout au plus pourrait-on constater des modifications des réflexes achilléens, des troubles de la sensibilité péri-anale, du dysfonctionnement sphinctérien urinaire et rectal.

Il ne faudrait pas croire cependant, que la radiographie permette toujours et facilement d'aboutir à un diagnostic de certitude. L'exploration radiologique de ce carrefour présente en effet les plus grandes difficultés. Non seulement l'appareillage et l'outillage doivent être perfectionnés, et les incidences employées spéciales et particulières, mais encore faut-il interpréter l'image obtenue. Cette interprétation même avec une bonne épreuve bien contrastée, riche en détails osseux et convenablement orientée, reste des plus délicates. La région lombo-sacrée fourmille véritablement de variations anatomiques et que pourtant l'on ne peut pas considérer comme anormales.

Cet ensemble de faits, étiologiques, cliniques et radiologiques justifie donc la dissociation de cette région des au-

tres segments rachidiens, et l'individualisation de ce carrefour.

Nous en étudierons :

- 1° Les images radiographiques normales ;
- 2° Les variations normales ou physiologiques ;
- 3° Les malformations congénitales.

LIVRE I

**IMAGES RADIOLOGIQUES NORMALES
DU CARREFOUR LOMBO-SACRO-ILIAQUE**

CHAPITRE PREMIER

CONSIDERATIONS RADIOLOGIQUES GENERALES

Radiologiquement, les techniques habituelles employées pour le rachis lombaire, dorsal, cervical inférieur ne sauraient être utilisées ici. Emploierait-on, par exemple, la technique indiquée pour le rachis lombaire, en centrant sur L. 3 : l'image ainsi obtenue sera bien nette pour les quatre premières vertèbres lombaires, mais L. 5 sera complètement déformée, et l'espace L. 4-L. 5 absolument invisible. Emploierait-on encore la technique usitée pour les radiographies des bassins, avec rayon normal pubien et cuisses en extension : l'image lombo-sacrée sera absolument déformée, véritablement raccourcie.

Et pourtant, longtemps l'étude radiographique de cette région fut négligée. A part une étude expérimentale parue dans la thèse de Fischer (de Munich) en 1911, on ne trouvait guère que quelques lignes dans les traités de radio-diagnostic d'A. Weill, de Jaugeas. Actuellement, de nombreux travaux ont été publiés sur cette région, notamment dans la thèse de Georget, dans les **communications** de Japiot, de Marcel Galland, de Garcin, Capelle, Delherm et Thoyer Rozat et surtout dans la thèse très documentée d'A. Lévy, consacrée à l'aspect radiographique de la 5^e vertèbre lombaire normale.

C'est qu'en effet, la 5^e lombaire, le sacrum, les ailes

iliaques constituent un tout complexe, difficilement dissociable radiologiquement, présentant de nombreuses anomalies de morphologie, d'orientation, de rapports qui nécessitent des techniques spéciales. Toutes doivent tenir compte des considérations anatomiques suivantes :

En ce qui concerne la 5^e lombaire :

1^o *Son orientation* est différente de celle des autres vertèbres lombaires : elle est en effet inclinée en avant, formant un angle marqué avec le sacrum et la 4^e lombaire. Aussi, dans l'incidence habituelle, la 5^e vertèbre lombaire au lieu de se présenter normalement à la plaque et à l'ampoule, comme les autres vertèbres, est au contraire abordée obliquement par le rayon normal et se projette obliquement sur la plaque.

2^o *Sa forme* elle-même est bien différente : son corps au lieu d'être cubique a la forme d'un coin, aussi est-il impossible d'obtenir une image linéaire des plateaux supérieur et inférieur.

En ce qui concerne le sacrum :

Son orientation au lieu d'être également parallèle à la plaque et normale à l'ampoule, est au contraire oblique en arrière et en bas, étant ainsi normale seulement aux rayons obliques, d'autant plus que beaucoup de sujets présentent, sans anomalie véritable, une forte inclinaison de cet os. Aussi une radiographie banale (faite à la verticale) donnerait une image en raccourci.

Ce qu'il importe avant tout de corriger pour obtenir une bonne radiographie, c'est justement cette inclinaison antérieure de la 5^e vertèbre lombaire, et l'angulation lombosacrée. On peut y remédier par :

1° *Le redressement de la lordose lombaire physiologique*, en mettant le sujet cuisses sur bassin et genoux à demi fléchis. Ce procédé qui fait faire au sujet le gros dos, rapproche le sacrum de l'horizontale et redresse la 5° lombaire.

2° *La substitution du rayon oblique*, normal au corps de L. 5 ou au sacrum, au lieu du rayon normal à la plaque. La projection ainsi obtenue est certes une projection oblique, mais elle permet d'étudier l'espace inter-vertébral compris entre L.5 et S.1.

Toutes les techniques préconisées découlent de ces considérations et on peut schématiquement les classer ainsi :

1° Techniques basées sur la correction de l'ensellure lombaire (A. Weill, Jaugeas, Georget et plus récemment Garcin et Galland). On surélève le coccyx et le sommet du sacrum par un coussin de sable au-dessus du plan de la plaque, de sorte que le plan du disque interosseux soit disposé perpendiculairement au plan de la plaque.

2° Techniques basées sur la substitution du rayon oblique au rayon normal (Delherm, Thoyer-Rozat, André Lévy). L'ampoule est inclinée vers le haut de telle façon que le rayon principal soit perpendiculaire à la face antérieure du corps de la 5° lombaire; du fait de l'obliquité de celle-ci, il tombera ainsi obliquement sur la plaque. Le rayon principal fera donc avec le cliché un angle variant de 40 à 60°. Semblable technique peut également être utilisée pour le sacrum.

3° Techniques de la position ventrale (Capelle). Cette attitude de décubitus ventral permet d'obtenir une image correcte de toute la colonne lombaire. Celle-ci dessine par

sa lordose une courbure susceptible d'être centrée par le focus, et la radiographie ainsi obtenue respecte les espaces inter-vertébraux. Cette technique ne saurait cependant convenir pour la colonne lombo-sacrée.

Toutes les radiographies que nous rapportons ont été faites au laboratoire de M. Contremoulins ; la technique employée, toujours la même, ce qui permet des images comparatives, est celle de Calvé-Galland, aussi la décrivons-nous avec un peu plus de détails.

CHAPITRE II

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE (*Procédé Calvé-Galland*)

Nous avons vu le principe de ce procédé : corriger l'ensellure lombaire, tout en employant le rayon normal à la plaque. La distance focus-plaque doit être immuablement de 0 m. 75.

§ I^{er}. — RADIOGRAPHIE DE FACE

On met le sujet allongé en décubitus dorsal, tête et épaules soulevées par un coussin. La plaque est glissée sous la région sacro-iliaque. Les membres inférieurs sont fortement fléchis pour corriger le plus possible l'ensellure lombosacrée. Pour ce faire, fléchir les cuisses sur le bassin, fléchir à demi les genoux en les faisant reposer sur un support approprié, de 0 m. 40 de hauteur environ. De ce fait, la face postérieure du sacrum se rapproche de la plaque et tend à lui devenir parallèle au lieu de lui être très oblique.

Comprimer le ventre du sujet à l'aide du cône et du ballon pour chasser les gaz intestinaux.

Incidence :

Incidence anatomique : Centrer sur le corps de L. 5 ou sur l'espace inter-vertébral sacro-lombaire.

Cette incidence sur le sujet correspond au milieu de la ligne qui joint les deux épines iliaques antéro-supérieures (Japiot) ou à mi-distance de la ligne médiane ombilico-pubienne.

Le rayon employé est le rayon normal à la plaque.

Pour une radiographie élective du sacrum, la technique dans l'ensemble reste la même. Il faut seulement éviter de fléchir trop les cuisses sur le bassin, du fait de la participation du pubis à ce mouvement : le pubis se trouverait ainsi masquer une partie du sacrum. En second lieu l'incidence sera un peu différente, le rayon principal devant être centré sur S.3. Dans ce but, l'ampoule est amenée jusqu'au moment où le rayon normal est perpendiculaire à la plaque et passe par le pubis.

Ce centrage donne en outre une vue d'ensemble de la région sacro-iliaque et permet l'étude comparative de chaque articulation unissant sacrum et os iliaque.

§ 2. — RADIOGRAPHIE DE PROFIL

Le sujet est mis en décubitus latéral, en chien de fusil, avec cuisses fléchies sur le bassin, jambes fléchies sur les cuisses, tête légèrement penchée en avant. L'avantage de cette position est toujours de redresser l'ensellure lombosacrée, mais elle permet en outre une bonne immobilité du corps qui sans cela reposerait en équilibre instable sur la hanche et l'épaule. L'immobilisation est complétée par le sac de sable posé le long du dos. Il est indispensable que le milieu des deux crêtes iliaques soit sur une même ligne, perpendiculaire à la plaque. On peut, au besoin, soulever

légèrement le haut du corps par un coussin plat pour que l'axe de la colonne lombaire soit parallèle à la plaque.

L'incidence anatomique doit passer par le corps de L.5. Sur le sujet, celle-ci correspond à la ligne passant par le milieu des deux crêtes iliaques, soit à une dizaine de centimètres en avant de l'extrémité supérieure des apophyses épineuses. Le rayon principal est perpendiculaire au cliché ; il n'y a qu'au cas où il serait impossible de disposer correctement le bassin, qu'il est indiqué d'incliner légèrement l'ampoule, afin de rendre le rayon principal parallèle à la ligne bi-crête et oblique par rapport au plan de la plaque.

Si l'on veut radiographier spécialement le *sacrum*, la technique est la même, mais le rayon anatomique doit passer par le milieu du corps du sacrum (S. 3). Sur le sujet le repère en est le suivant : centrer sur la hanche à cinq doigts au-dessous de la crête iliaque et à deux doigts en avant de la crête sacrée. Le rayon principal est perpendiculaire à la plaque.

Pour le *promontoire*, ou l'espace séparant la 5^e lombaire de la 1^{re} sacrée, le repère est de deux doigts plus bas que celui indiqué pour le corps de la 5^e vertèbre lombaire.

Telles sont les techniques exactes, bien différentes, nous l'avons vu, de celles pratiquées pour les autres segments rachidiens et qui, seules, permettent des images correctes et comparatives du carrefour lombo-sacro-iliaque.

Le technique employée doit être toujours la même. Non seulement pour différents sujets, mais encore pour le même sujet : l'attitude doit être identique, identique le centrage du rayon ; et, si l'on utilise une incidence oblique : identique l'inclinaison donnée à l'ampoule. Nous verrons en

effet plus loin que des variations minimales d'incidence, d'attitude du sujet, d'obliquité des rayons, modifient presque de tout au tout l'aspect de cette région et surtout de la 5^e lombaire. Avec des épreuves prises même en des positions correctes, et non fantaisistes, mais non rigoureusement semblables, il s'ensuivrait :

1^o Qu'il deviendrait bien difficile de comparer même les épreuves de lésions anatomo-pathologiques semblables.

2^o Qu'il deviendrait impossible de comparer et même de conclure sur des radiographies prises à des époques éloignées au cours d'une affection en évolution.

3^o Enfin, qu'on pourrait commettre la grossière erreur de considérer un rachis lombo-sacré normal pour un cas pathologique.

CHAPITRE III

IMAGES RADIOGRAPHIQUES NORMALES

La lecture du cliché radiographique de la région lombosacrée est des plus délicates, aussi délicate au moins que celle de la région cervicale supérieure. De nombreux organes se masquent les uns les autres, se superposent, donnant des images complexes qu'il est difficile de dissocier.

Nous envisagerons la 5^e lombaire, le sacrum, l'articulation sacro-iliaque. "

§ I^{er}. — IMAGE RADIOGRAPHIQUE DE FACE

5^e Vertèbre lombaire

Le *corps vertébral* a un aspect tout à fait particulier et qui est fonction de l'obliquité de sa face antérieure et de la réduction de sa face postérieure. En effet, l'image est rectangulaire, assez bien tracée, mais on peut distinguer à son intérieur, un second rectangle de hauteur plus petite : le premier correspond à la face antérieure du corps, et le second à sa face postérieure. Celle-ci apparaît plus haute que celle-là, non seulement parce qu'elle est plus éloignée de la plaque, mais surtout en raison de sa forme conique : la hauteur de L.5 étant plus considérable en avant qu'en arrière.

Le bord supérieur correspond à la projection de la face supérieure du corps, aussi a-t-il la forme de deux lignes légèrement froncées qui se confondent ou réalisent une seule ligne, mais sombre, élargie et un peu ondulée en son milieu.

Le bord inférieur répond à la projection du bord antérieur de la face inférieure du corps. Il est convexe, décrivant une demi-ellipse à grand axe horizontal. Au-dessus de ce bord se voit par transparence une ligne fine, ondulée, très sombre qui est la projection du bord postérieur de la face inférieure (ou bord inférieur de la face postérieure). La face inférieure du corps apparaît donc par transparence au-dessous de cette ligne sombre ondulée, tandis que la face postérieure se projette au-dessus de cette même ligne sombre.

Les bords latéraux sont légèrement concaves en dehors, nettement visibles dans leur moitié inférieure, se confondant avec le bas des apophyses transverses dans leur moitié supérieure.

Quoique opaque aux rayons X, le corps vertébral constitué de tissus spongieux est assez transparent et laisse voir les pièces suivantes :

Apophyses articulaires supérieures : elles se détachent de chaque côté des extrémités de la face supérieure et remontent avec une forme plus ou moins pyramidale, presque jusqu'au contact du bord inférieur de L. 4. On les voit très nettement s'articuler avec les apophyses articulaires inférieures de cette vertèbre. Leurs bases sont visibles par transparence à travers le corps de L. 5.

Apophyses articulaires inférieures : elles sont également

bien distinctes, avec une forme triangulaire. Leur bord externe est vertical portant la facette articulaire pour les apophyses correspondantes du sacrum. Leur bord interne est oblique et rejoint le bord inférieur des lames vertébrales. Leur bord supérieur est confondu avec les lames elles-mêmes.

Les Pédicules apparaissent sous l'aspect d'une tache foncée étoilée, siégeant au milieu des parties latérales du corps. Leur ombre se confond insensiblement avec l'extrémité des apophyses articulaires supérieures et inférieures au-dessus et au-dessous; avec les lames en dedans; avec les apophyses costiformes en dehors.

Les Lames : elles offrent l'aspect d'une large bande foncée de contours très nets, dont le bord supérieur est légèrement concave et dont le bord inférieur a une concavité beaucoup plus accentuée. Par leurs angles elles s'unissent aux apophyses articulaires, et elles sont coupées au milieu par l'ombre de l'apophyse épineuse.

L'Apophyse épineuse est exactement placée au milieu du corps quand le rayon normal est bien centré. Elle affleure généralement le bord inférieur du corps quand la projection est perpendiculaire. Elle a une forme ovale, à grand axe vertical, et son opacité tranche sur la transparence normale du corps vertébral.

Les Apophyses costiformes s'écartent horizontalement du corps. Elles se projettent un peu en raccourci, à cause de la direction généralement oblique en arrière, en dehors et en haut. Le sommet est arrondi, le bord supérieur légèrement concave, le bord inférieur plutôt convexe; très fréquemment, ce bord inférieur est muni d'un tubercule plus

ou moins saillant, et qui donne à l'apophyse transverse un aspect bifurqué.

Sacrum

Base du sacrum ou bord supérieur radiographique : elle présente plusieurs portions à étudier : Latéralement, le bord supérieur de l'extrémité de l'articulation sacro-iliaque, puis l'aileron, dont le bord supérieur est horizontal, et enfin les échancrures et les apophyses articulaires du sacrum qui font une saillie verticale, dont les facettes regardent en arrière et en dedans pour s'articuler avec les apophyses articulaires inférieures de la 5^e lombaire. Toutes ces formations se distinguent nettement sur le cliché. Seules, les apophyses articulaires se voient par transparence à travers le corps vertébral de L. 5.

Au milieu, c'est la face supérieure de la première sacrée. Ses limites sont assez nettes et sa forme est celle d'un ovale à grand axe transversal; en général, la moitié supérieure de cette ellipse est à peu près masquée par le corps de L. 5.

Toutes ces formations de la base du sacrum : ailerons, facette articulaire, base de la première sacrée, sont extrêmement variables, tant au point de vue anatomique qu'au point de vue orientation, aussi est-ce une région des plus difficiles à interpréter au point de vue radiologique.

Les bords latéraux du sacrum présentent deux portions : une portion supérieure oblique en bas et en dehors, répondant à la symphyse sacro-iliaque, et une portion inférieure, oblique en bas et en dedans. Cette portion inférieure du bord latéral du sacrum se prolonge en bas sur le bord correspondant du sacrum, et en haut et en dehors par le détroit

supérieur du bassin. L'ensemble ainsi réalisé constitue un cœur dont les cornes supérieures répondent à la jonction du bord latéral du sacrum avec le détroit supérieur.

Le sommet du sacrum, ou bord inférieur, s'articule avec le coccyx et présente à considérer : latéralement les trous de conjugaison et au milieu les cornes du sacrum disposées en V renversé.

Le corps du sacrum ainsi délimité présente à étudier :

1° La crête sacrée postérieure : exactement située sur la ligne médiane; elle est souvent réduite à 4 ou 5 renflements; en haut, elle se continue par l'orifice supérieur du canal sacré de forme triangulaire, à base supérieure; en bas, elle se prolonge par les cornes latérales qui dessinent un V renversé dont le sommet ne remonte normalement jamais au-dessus de S.4.

2° Une série de 4 stries transversales et qui répondent à la soudure des 5 vertèbres sacrées. La première strie est souvent nette, délimitant la base d'un chapeau de gen-darme. Ces stries vont s'effaçant de plus en plus avec l'âge.

3° Les gouttières sacrées, ouvertes en dehors, disposées en éventail et bordées en dedans par la tache claire des trous sacrés postérieurs.

4° Les tubercules sacrés postéro-internes qui bordent le bord des trous sacrés postérieurs.

Articulation sacro-iliaque

Radiologiquement, elle présente à étudier le bord antérieur et le bord postérieur de la symphyse articulaire. La lecture en est des plus difficiles, en raison même de l'orientation oblique en arrière et en dedans de ses surfaces, par rapport aux rayons incidents de l'ampoule.

Dans leur ensemble cependant, l'image est celle d'un V ou d'un Y dont les branches se détachent en clair. La branche externe monte verticalement avec quelques sinuosités légères entre les bords antérieurs des surfaces articulaires. La branche interne correspond au bord postérieur de l'articulation, aussi celui-ci est-il moins net que le bord externe. Ces deux branches se réunissent en bas entre l'épine iliaque postéro-inférieure et le sacrum. La surface comprise entre les deux branches correspond à la facette articulaire et à la fosse criblée.

§ 2. — IMAGE RADIOGRAPHIQUE DE PROFIL

5° Vertèbre lombaire

Elle présente à étudier :

Le corps vertébral. Il a un bord antérieur nettement plus haut que le bord postérieur; le bord supérieur est légèrement ondulé, tout en étant sensiblement horizontal, et le bord inférieur est nettement oblique regardant en bas et en arrière. Cette vertèbre est donc nettement cunéiforme. Les angles de ces bords sont nettement dessinés et légèrement arrondis.

Les apophyses transverses forment une corne dont la base s'insère près du bord postérieur, leur image se confond en grande partie avec celle des pédicules.

Apophyses articulaires supérieures et inférieures forment ensuite une masse confuse, espèce de colonne longitudinale dont le milieu se confond en avant avec l'ombre de l'apophyse transverse, en arrière avec l'apophyse épineuse.

La 5° lombaire apparaît ainsi formée de deux portions : une portion antérieure cunéiforme, le corps; et une masse postérieure en forme de croix à branche verticale formée par les apophyses articulaires et à branche horizontale correspondant en avant à l'apophyse transverse et en arrière à l'apophyse épineuse.

Cette vertèbre est radiologiquement difficile à lire; *elle est, en effet, sur la vue de profil, en grande partie masquée par l'ombre des ailes iliaques*, aussi le diaphragme anti-dif-fuseur type Potter-Bucky est-il indispensable. En règle générale, la crête iliaque traverse le corps vertébral à mi-hauteur.

Sacrum

Il est visible tout entier, mais sa partie moyenne est masquée par l'aile iliaque correspondante interposée entre lui et l'ampoule.

Le bord antérieur est concave et regarde vers le bas, il est en général lisse.

Le bord postérieur est convexe et regarde en haut et en arrière; il présente des ondulations dues à la projection de la crête sacrée postérieure et de ses tubercules.

La base du sacrum correspond au bord supérieur de la première vertèbre sacrée. Celui-ci est oblique, regardant un peu en avant et correspond à l'espace intervertébral sacro-lombaire.

Le corps du sacrum apparaît composé de trois zones parallèles à son bord antérieur et postérieur. La première, la plus antérieure, est sombre et large; elle correspond à la projection des corps des vertèbres sacrées. La portion

moyenne forme une plage claire large de quelques millimètres : c'est le canal sacré qui fait suite en haut au canal vertébral et se termine en bas entre les deux cornes du sacrum. La bande postérieure est sombre, large d'un centimètre en haut, et finit en pointe vers le bas, c'est la crête sacrée et ses tubercules.

La pointe du sacrum se continue avec le coccyx et l'espace compris entre ces deux os est bien net.

Angle sacro-lombaire

Du fait de leurs situations respectives, L. 5 et S. 1 forment une angulation dont il peut être intéressant d'avoir la mesure.

Plusieurs procédés ont été préconisés.

Lewald considère surtout l'angle formé par l'espace intervertébral et il l'apprécie par le croisement que font une ligne tracée le long du bord inférieur de L. 5 et, d'autre part, une ligne horizontale rasant l'angle antéro-inférieur de L. 5 et qui représente le rayon radiographique normal.

Habituellement, on considère plutôt l'angle *sacro-vertébral*. Il est défini par le croisement de deux lignes tangentes : l'une à la face antérieure du corps de L. 5, l'autre à la face antérieure du corps de S. 1. Cet angle varie selon les individus de 35 à 60°, il varie aussi suivant l'âge, le sexe et la race.

Trous de conjugaisons

Ceux-ci peuvent s'étudier dans cette région, à condition que la colonne vertébrale soit strictement de profil et que le rayon normal soit strictement centré sur l'espace interver-

tébral à examiner. Le trou de conjugaison de L. 4-L. 5 a la forme d'un haricot à grand axe vertical, le hile se trouvant à la hauteur du ménisque. Si l'orientation est un peu oblique, les deux trous de conjugaison ne se superposent pas et donnent une image de faux rétrécissement.

Le trou de conjugaison de L. 5-S. 1 n'est visible que chez les sujets à ossification modérée, du fait qu'il est vu à travers l'épaisseur de l'aile iliaque.

LIVRE II

**VARIATIONS NORMALES
DE L'IMAGE RADIOGRAPHIQUE
DU CARREFOUR LOMBO-SACRO-ILIAQUE**

CHAPITRE PREMIER

IMAGES RADIOLOGIQUES NORMALES LEURS VARIATIONS SUIVANT LA TECHNIQUE EMPLOYÉE

Si l'on tient compte des lois générales qui règlent la technique radiologique, il semble à priori que bon nombre d'erreurs d'interprétation puissent être commises si la technique employée n'est pas absolument correcte. En effet :

1° *L'image radiologique étant le résultat d'une projection conique, elle sera donc d'autant plus grande que l'ampoule sera éloignée, et d'autant plus déformée que les rayons utilisés seront plus obliques.*

Aussi les images obtenues avec des incidences différentes ne peuvent être comparables : une radiographie centrée sur L. 3 ou sur le pubis donnerait une image différente de celle d'une radiographie centrée sur L. 5.

2° Inversement, avec une *incidence des rayons correcte et toujours la même, l'image sera d'autant plus déformée que l'objet radiographié se présentera sous une incidence plus oblique.*

Aussi, les images obtenues sur des sujets mis en cyphose lombaire physiologique (par la flexion des cuisses sur le bassin) ou en lordose lombaire physiologique (par l'exten-

sion des membres inférieurs) seraient-elles différentes entre elles.

Effectivement, si l'on tient compte des nombreux travaux récents consacrés à la radiologie de la 5^e lombaire (Galland, Capelle, Delherm et Thoyer-Rozat, A. Lévy), il apparaît que les images radiologiques de l'os sec peuvent subir des déformations considérables.

Ces modifications expérimentales sont importantes à connaître, elles permettent d'interpréter les malformations du sujet vivant.

Elles se résument à trois types :

1° Vertèbre oblique en haut, telle que la face antérieure du corps regarde un peu en haut (cyphose lombaire).

2° Vertèbre verticale, telle que la face antérieure du corps regarde nettement en avant (lordose normale).

3° Vertèbre oblique en bas, telle que la face antérieure du corps regarde un peu en bas (lordose pathologique).

Ces trois types peuvent être expérimentalement réalisés ou bien par des variations d'incidence des rayons (incidence trop basse, normale ou trop haute) — ou bien par des variations d'orientation de la vertèbre (vertèbre oblique en haut, normale ou oblique en bas).

Ces trois types seront envisagés en détail, à propos des modifications normales de l'orientation et des spondylolisthésis.

Pratiquement :

1° Le corps vertébral sera d'autant plus agrandi que les rayons seront plus obliques.

2° Les apophyses transverses seront d'autant plus larges que la vertèbre ou les rayons seront plus obliques en haut.

3° La distance transverso-iliaque sera d'autant plus

grande que le bassin sera plus oblique en arrière et les rayons plus obliques.

Mais toutes ces expérimentations avaient eu lieu sur l'os sec. Nous nous sommes demandé s'il pouvait en être de même sur le sujet vivant.

C'est ce que nous avons voulu vérifier en pratiquant la double série d'expériences suivantes :

a) Sujet mis en cyphose physiologique (cuisses fléchies).

Centrage sur L. 3.

Centrage sur L. 5.

Centrage sur le pubis.

b) Sujet mis en lordose physiologique (cuisses étendues).

Centrage sur L. 5.

Centrage sur le pubis.

Nous sommes ainsi arrivés aux résultats suivants :

1° Pratiquement, *tout au moins chez un sujet normal*, l'image radiographique, en dehors de quelques modifications légères, est à peu près la même, quelle que soit l'incidence employée, pour une attitude identique du sujet.

2° Pratiquement, *tout au moins chez un sujet normal*, l'image radiographique, en dehors de quelques modifications légères, est à peu près la même, quelle que soit l'attitude du sujet, pour une incidence des rayons.

Ces résultats semblent en contradiction, d'une part avec les règles radiographiques énoncées plus haut, et, d'autre part avec quelques travaux publiés récemment.

Ces désaccords nous semblent d'ailleurs tout à fait relatifs : en effet, nos radiographies ont été effectuées sur un sujet normal; or :

Si les déformations observées chez un sujet normal sont

inappréciables pratiquement, il ne saurait, sans doute, en être de même chez un sujet présentant des malformations congénitales : les modifications anatomiques inhérentes pouvant amplifier la déformation radiologique. On conçoit facilement qu'une vertèbre inclinée en avant (spondylolisthesis antérieur) sera beaucoup plus susceptible d'être radiologiquement déformée qu'une vertèbre normalement orientée. Aussi, dans ce cas, plus que dans tout autre, la technique doit-elle être impeccable.

Si, d'autre part, chez un sujet normal, les variations d'attitude semblent peu influencer l'image radiographique obtenue, c'est sans doute que les modifications physiologiques normales de la courbure rachidienne ne peuvent atteindre un degré suffisant pour être radiologiquement appréciables; ce qui impliquerait comme corollaire que l'image radiographique d'une vertèbre (L.5, tout au moins) peut renseigner directement sur son degré d'obliquité normale.

CHAPITRE II

IMAGES RADIOLOGIQUES NORMALES LEURS VARIATIONS PAR MODIFICATIONS ANATOMIQUES LEGERES

Les modifications du carrefour lombo-sacré sont des plus *fréquentes* d'un sujet à l'autre, et c'est ce qui rend si délicat le *départ* entre l'état normal et l'état pathologique.

Schématiquement, les modifications se résument à deux groupes : variations de forme et variations d'inclinaison.

Ces modifications s'expliquent par le fait que la région lombo-sacrée, de même d'ailleurs que la région cervicale, est une région de transition donc très sujette à des modifications de type progressif ou de type régressif.

§ 1^{er}. — VARIATIONS DE FORME.

Apophyses transverses

Leur longueur est des plus variables et l'on peut trouver tous les intermédiaires entre l'apophyse normale proprement dite et l'apophysomégalie, témoin de sacralisation.

Le Double en a décrit six types : dans les deux premiers degrés, l'apophyse transverse est allongée, pyramidale dans le premier degré, renflée à son extrémité dans le deuxième degré, mais elle n'entre pas en contact avec le sacrum. Dans le troisième degré, elle est articulée avec le

sacrum. Dans les quatrième et cinquième degrés, elle est articulée à la fois avec le sacrum et l'os iliaque. Dans le sixième, elle est entièrement unie au sacrum.

Ces variations sont si fréquentes qu'on a pu dire qu'il n'y avait pas deux vertèbres lombaires exactement superposables. C'est ainsi que A. Leri qui a beaucoup étudié cette question écrit :

« Sur 100 squelettes pris au hasard, je n'ai trouvé que 4 fois des apophyses transverses répondant à la description classique, c'est-à-dire minces et effilées. 50 fois, ces apophyses étaient volumineuses, soit pyramidales (9 fois), soit allongées ou renflées en massue à leurs extrémités (41 fois), sans cependant être en contact avec le sacrum et l'os iliaque. Donc, 50 fois sur cent, si on adopte la classification de Le Double, qui fait autorité en la matière, il y avait sacralisation du premier ou du deuxième degré; 40 fois sur 60 seulement, la 5^e lombaire pouvait être considérée comme normale. De même, sur 100 radios, 77 sur 40, c'est-à-dire dans plus des trois quarts des cas, on constatait l'un ou l'autre des degrés de la sacralisation. Aussi, tout au plus, en présence d'une déformation unilatérale et symétrique, nettement accusée, peut-on être autorisé à préjuger d'un aspect pathologique.

Donc, pratiquement, toute apophyse transverse qui n'atteint pas et même n'est pas débordée par l'aile iliaque doit être considérée comme normale.

Corps de la cinquième lombaire

Il est également variable d'un sujet à l'autre suivant l'âge, le sexe, l'état morphologique, la race. Et Le Double écrit : « Aucune vertèbre ne s'*aplatit* et ne se *désagrége*

aussi facilement qu'elle, sans traumatisme, sans aucune maladie; sa hauteur n'atteint parfois pas la moitié de celle des vertèbres sus-jacentes, et souvent cet aplatissement, qu'un observateur non prévenu prendrait volontiers pour un écrasement pathologique, ne va pas sans un certain degré d'étalement, comme si la vertèbre regagnait en largeur ce qu'elle perd en hauteur ».

Chez les Européens, le corps de L.5. est taillé en coin, à base antérieure. Chez les autres races, le diamètre vertical postérieur du corps peut égaler la hauteur et même dépasser le diamètre antérieur. Il est possible que ces variations morphologiques doivent relever des modifications du tronc sus-jacent : attitude penchée en avant avec cyphose lombaire, attitude cambrée avec lordose lombaire.

Apophyses articulaires

Elles ont également un volume variable, une forme différente (en croissant, aplatie, en cornet).

Apophyses épineuses

Tantôt larges, étalées; tantôt longues, amincies; souvent déviées latéralement et cela alors même que la radiographie n'est pas asymétrique.

Sacrum

C'est souvent lui qui est responsable des anomalies de la 5^e lombaire, en effet :

Tantôt le sacrum et, partant, la 5^e lombaire sont profondément enfoncées entre les os iliaques, aussi le contact avec les ailes iliaques est-il facile : c'est le cas de l'homme.

Tantôt au contraire, le sacrum coincé par les ailes ilia-



IMAGE RADIOGRAPHIQUE NORMALE

Type de 5^e lombaire verticale

(Position Calvé-Galland)

ques est soulevé en haut, portant la 5^e lombaire comme un chapiteau sur une colonne. Celle-ci se trouve ainsi éloignée des os iliaques et même avec des apophyses transverses très étendues, le contact anatomique est presque impossible : c'est le cas de la femme.

§ II. — VARIATIONS D'INCLINAISON

Il n'est pas deux sujets qui aient une inclinaison semblable de leur 5^e vertèbre lombaire. Et ce sont ces modifications d'inclinaison, d'orientation qui, se présentant avec des hauteurs différentes à des rayons d'incidence semblable, donnent des images variées.

Avec Léri et ses élèves, on peut schématiquement décrire deux types principaux, tous les intermédiaires étant d'ailleurs possibles.

1° *Type vertical.*

Le corps vertébral est à peu près vertical, il se présente normalement à l'ampoule, parallèlement à la plaque : c'est le type schématique de description.

Le corps est à peu près aussi volumineux que celui des vertèbres sus-jacentes, mais par contre les apophyses transverses sont minces. Le disque entre L.4 et L.5 se voit nettement. Le disque L.5-sacrum est peu visible étant voilé en partie par les lames de L.5.

Cette attitude se rencontre plus fréquemment chez l'homme que chez la femme et correspond à une faible lordose.

2° *Type oblique (vertèbre en papillon).*

La 5^e lombaire, basculée en avant, devient oblique en

bas et en arrière, masquant la base du sacrum, présentant son corps en oblique, et ses ailes de face.

Le corps apparaît ainsi aminci. Outre cela, il présente parfois une faible opacité alors que les autres vertèbres lombaires et le sacrum offrent des contours nets et clairs; il arrive même qu'on ne peut voir que son arc.

Les apophyses transverses par contre sont élargies, se voient dans toute leur hauteur et toute leur épaisseur, alors que dans le cas précédent elles apparaissaient en raccourci.

L'apophyse épineuse et les lames qui en partent prennent parfois un aspect tout à fait spécial sur lequel MM. Sicard, Haguenau et Wallich ont attiré l'attention : c'est le syndrome de la pointe en haut ou de l' « érection apophyso-épineuse ».

Le disque L.4-L.5 est bien dégagé. Le disque L.5-S.1 paraît dégagé, mais en réalité, se voit à travers la partie antéro-inférieure du corps de L.5, sous forme d'une ellipse à base supérieure.

Corps aminci, érection de l'apophyse épineuse, apophyse transverse élargie : telles sont donc les caractéristiques de la vertèbre oblique; cet ensemble réalise bien l'aspect d'un papillon (Léri) avec son corselet médian et ses ailes latérales.

Cet ensemble de faits : vertèbres verticales en rapport avec une lordose légère, vertèbre oblique ou en papillon, témoignant d'une lordose accentuée, constituent une indication pour le radiologiste de toujours tenir compte de la courbure du rachis lombaire pour le choix de l'incidence élective à employer.

Nous nous sommes demandé si ces aspects caractéristi-



IMAGE RADIOGRAPHIQUE NORMALE

Type de 5^e lombaire oblique avec érection apophyso-épineuse
(*Position Calvé-Galland*)

ques pouvaient s'obtenir à volonté chez un même sujet en exagérant ou en redressant la cambrure lombaire normale.

Pour ce faire nous nous sommes adressés à un sujet jeune et souple, et nous avons pratiqué une première radiographie en position corrigée (Calvé-Galland), puis en attitude cambrée (cuisses étendues, tête défléchie, coussin de 0.25 sous le rachis lombaire), l'incidence restant la même dans les deux cas. MM. Sicard et Contremoulins avaient déjà fait une expérience analogue. Dans aucun cas il n'a été possible de modifier la région lombo-sacrée de façon telle que l'on puisse obtenir soit une vertèbre tout à fait verticale, soit une vertèbre tout à fait oblique. Ces modifications semblent donc correspondre à une orientation fixe, inhérente au sujet et qu'il est impossible tout aussi bien de reproduire expérimentalement que de corriger complètement. Il semble donc que l'on puisse conclure ainsi : vertèbre verticale = lordose normale ; vertèbre oblique = lordose exagérée. Nous verrons d'ailleurs plus loin que l'accentuation de ces orientations peut devenir véritablement pathologique, constituant alors le groupe des spondylo-listhésis.

CHAPITRE III

REPERAGE GENERAL DU CARREFOUR LOMBO-SACRÉ

Ces « variations normales » que nous venons d'étudier expliquent la difficulté que l'on éprouve souvent à repérer les différents éléments du carrefour lombo-sacré.

Pratiquement ce repérage a pour but surtout d'identifier :

- 1° Le corps de la 5^e vertèbre lombaire (sacralisation).
- 2° La dimension des apophyses transverses de cette vertèbre (apophysomégalie).
- 3° L'inclinaison (spondylolisthesis).

§ I^{er}. — IDENTIFICATION DU CORPS

DE LA 5^e VERTÈBRE LOMBAIRE

C'est l'identification radiologique qui, en effet, permet seule de porter le diagnostic de sacralisation ou de lombalisation. Pratiquement le problème se pose ainsi : étant donné un sacrum qui, radiologiquement, semble normal, a-t-on affaire à une 5^e vertèbre lombaire soudée au sacrum (sacralisation) ou à une 1^{re} vertèbre sacrée libérée du sacrum (lombalisation).

Plusieurs procédés ont été indiqués :

- 1° *Le bord supérieur des apophyses transverses de L. 5*

est tangent à la ligne menée par les crêtes iliaques (Léri) ou plus simplement : tout ce qui est au-dessous de la ligne bi-crête iliaque appartient à la 5^e vertèbre lombaire, tout ce qui est au-dessus appartient à la 4^e vertèbre lombaire. Mais il est des cas où ce repère est difficile à interpréter. Comme nous l'avons vu, la 5^e vertèbre lombaire peut être normalement aplatie, la base du sacrum peut être normalement élevée, aussi faut-il compléter par d'autres procédés.

2° Compter le nombre des vertèbres lombaires à partir de la 12^e dorsale. Celle-ci normalement, sur les radiographies de face, est munie d'une fausse côte, de même que la 11^e dorsale; sur les vues de profil, le corps de la 12^e dorsale donne naissance à un appendice curviligne, obliquement dirigé en bas et en avant et répondant à la fausse côte correspondante. Mais quelquefois la fausse côte est particulièrement petite (lombalisation de D.12) et quelquefois la première lombaire possède une apophyse transverse particulièrement longue (dorsalisation de L.1).

3° Dans ces cas douteux et spéciaux, seule la radiographie du rachis total lombo-dorso-cervical peut permettre de trancher la question. La 1^{re} vertèbre dorsale, avec sa côte tout à fait spéciale, se reconnaît toujours facilement et il suffira de pratiquer la numération à partir de ce point.

§ 2. — IDENTIFICATION DES DIMENSIONS

DES APOPHYSES TRANSVERSES DE LA 5^e LOMBAIRE

Nous avons vu que la longueur et la largeur de ces apophyses étaient essentiellement variables : leur largeur est d'autant plus grande que les rayons employés sont plus

obliques et que le corps vertébral est plus basculé en avant (vertèbre en papillon). Leur éloignement des crêtes iliaques semble d'autant plus grand que le sacrum est plus remonté et plus basculé en avant.

Aussi pratiquement est-il difficile d'affirmer qu'une apophyse transverse est véritablement anormale. Il est impossible de tenir compte des petites augmentations de volume de ces apophyses et l'on doit considérer comme non pathologique :

1° *Toute apophyse transverse qui n'atteint pas et même ne déborde pas l'aile iliaque.*

2° *Toute apophyse transverse mince et effilée et dont le bord inférieur se détache nettement du sacrum.*

§ 3. — APPRÉCIATION DU DEGRÉ D'INCLINAISON

DU CORPS DE LA 5^e LOMBAIRE

Cette appréciation est importante : elle est la base du diagnostic des spondylolisthésis, affection souvent méconnue et cependant responsable d'algies lombo-sacrées tenaces et étiquetées fréquemment algies rhumatismales ; le diagnostic est, à l'heure actuelle, relativement simple.

1° *L'inclinaison légère en avant correspond au type de vertèbre verticale.*

2° *L'inclinaison en arrière correspond au type de vertèbre oblique ou vertèbre en papillon.*

CHAPITRE IV

CONCLUSIONS

TECHNIQUE GENERALE D'INTERPRÉTATION

Variabilité d'orientation et de connexion ; extrême fréquence des anomalies morphologiques légères ; influence considérable de l'incidence ; degré de cambrure des reins ou de l'effacement de l'ensellure normale ; telles sont les principales modifications normales qui rendent si difficile l'interprétation même d'une excellente image radiographique du carrefour lombo-sacré. Dans cette région, à l'inverse des autres : région lombaire supérieure, dorsale, cervicale supérieure, il est presque plus difficile d'affirmer que la radiographie ne montre rien d'anormal plutôt que de dire qu'il y a quelque chose.

Aussi, dans beaucoup de cas douteux, avant de donner une réponse ferme, est-il indiqué de suivre la marche suivante : faire d'abord une radiographie de face centrée sur la colonne lombaire, ce qui donne déjà l'inclinaison de L.5.

Faire ensuite une radiographie correctement centrée sur L.5. avec au besoin un centrage oblique et dont l'obliquité sera en rapport avec le degré de l'ensellure lombaire.

Enfin, pratiquer une épreuve de toute la colonne lombaire depuis les dernières dorsales, voire même une radiographie totale depuis la première dorsale, afin de permettre une numération exacte des vertèbres et d'affirmer ainsi que

la vertèbre immédiatement sus-jacente au sacrum est une 5^e lombaire, ou au contraire une première sacrée.

Le facteur technique étant mis hors de cause, dans quelles conditions peut-on affirmer qu'une vertèbre est normale ?

Nous avons vu dans quelles limites on pouvait considérer des variations morphologiques légères comme normales. On se basera sur :

— *la symétrie* (situation médiale des apophyses épineuses, longueur des apophyses transverses, aspect des interlignes apophysaires, symétrie des espaces qui séparent les lames),
— *la comparaison avec les vertèbres sus-jacentes*, au point de vue de la forme, de la transparence, de la hauteur, de la netteté des contours.

En règle générale, l'examen doit être absolument méthodique. Il ne faut pas s'hypnotiser sur une région, mais bien examiner systématiquement tous les détails anatomiques de la région considérée :

— Sur la ligne médiane : corps de L.5, interligne de L.5-S.1, base du sacrum, crête sacrée.

— Latéralement : apophyses transverses, apophyses articulaires de L.5, ailerons sacrés, gouttières sacrées.

— Plus latéralement encore : l'Y articulaire de la symphyse sacro-iliaque, point d'appel non seulement pour le rhumatisme, mais aussi pour la tuberculose.

LIVRE III

**SYNDROMES RADIO-CLINIQUES
DES MALFORMATIONS CONGENITALES
DU CARREFOUR LOMBO-SACRO-ILIAQUE**

MALFORMATIONS CONGÉNITALES DU CARREFOUR LOMBO-SACRO-ILIAQUE

La région lombo-sacrée du fait de son évolution ontogénique et phylogénique spéciale, est une véritable zone d'élection pour les malformations congénitales. Tous les constituants de cette région peuvent être frappés.

1° *Modifications d'occlusion* : La gouttière embryonnaire se ferme ici beaucoup plus tard qu'ailleurs, et ainsi s'explique la fréquence des spina-bifida : véritables aplasies régionales par absence de soudure des arcs vertébraux et souvent de la gaine dure-mérienne sous-jacente.

2° *Modifications de soudure* : Le sacrum de l'adulte n'est que le résultat de la coalescence de vertèbres sacrées initialement isolées. La soudure se fait en plusieurs stades : Stade embryonnaire ou de vertèbres libres, stade de soudure progressive ; il commence vers 8 ans, débute par les parties latérales pour se continuer par les lames et les apophyses épineuses et se terminer seulement par les corps vertébraux. La soudure se fait de bas en haut. — Stade de soudure complète ; il répond à l'âge adulte (18-20 ans). — Stade de soudure extensive ; le processus peut en effet se continuer au-delà : le coccyx se soude au sacrum, le sacrum à la 5° lombaire.

Ce processus de soudure peut être anormal par défaut : variation récessive, ou par excès : variation progressive.

3° *Modifications en rapport avec les points d'ossification complémentaire.*

La cinquième lombaire a deux points d'ossification bien spéciaux pour les tubercules antérieurs des apophyses transverses; ces derniers points d'ossification supplémentaire paraissent répondre aux points dits costaux qui, sur le sacrum, semblent destinés à former la partie antérieure des masses latérales : qu'ils se développent un peu plus que de coutume et l'on aura une masse latérale qui apparaîtra sur la cinquième lombaire (sacralisation). Inversement les points correspondants de S.1 peuvent ne pas se développer (lombalisation).

4° *Modifications des prises de contact ilio-rachidiennes.*

Chez le fœtus, en effet, les os iliaques n'ont d'abord aucun contact avec le rachis ; ce n'est que tardivement qu'ils arrivent à toucher un, puis deux, et trois segments vertébraux. Ce contact en outre varie suivant l'âge ; au début il se fait avec S.4, S.3, puis S.3-S.2 et enfin S.1-S.2-S.3 : c'est un véritable mouvement ascensionnel du bassin (ou de descente du rachis) qui peut s'exagérer ou au contraire s'arrêter précocement.

5° Enfin des *agénésies* peuvent se manifester et dont la résultante est directement en rapport avec les ossifications congénitalement absentes, et celles-ci sont particulièrement fréquentes au niveau du sacrum.

Tous ces facteurs peuvent s'intriquer, non seulement pour produire une seule malformation, mais encore pour

réaliser des cas complexes. Aussi toute description d'ensemble ne peut-elle être que schématique.

Adoptant la classification de A. Léri, nous étudierons :

I. — Anomalies d'occlusion : spina bifida.

II. — Vices de différenciation régionale : sacralisation et lombalisation.

III. — Syndrôme de réduction numérique ou agénésies.

IV. — Les spondylolisthésis que nous ajoutons à cette liste parce qu'ils nous semblent, pour certaines formes, pouvoir être rattachés au groupe des malformations congénitales.

CHAPITRE PREMIER

ANOMALIES D'OCCLUSION SPINA BIFIDA OCCULTA

La région sacro-lombaire, zone de grand remaniement ontogénique et phylogénique, constitue un remarquable point d'élection du spina bifida.

L'étiologie de cette malformation est mal connue et il est probable qu'il en est du spina comme de toutes les malformations : il s'agit de maladie de la mère, de malposition ou d'adhérence de l'œuf, de maladies du fœtus et dans ces différents cas, la syphilis ou l'hérèdo-syphilis joue un rôle considérable.

Nombreuses sont les variétés anatomo-pathologiques du spina bifida : les modalités classiques relèvent de la tératologie quand elles sont des monstruosités et de la chirurgie infantile quand elles s'extériorisent par une poche kystique. Du point de vue où nous nous plaçons, seule la forme occulta nous intéresse et trouve ici sa place. C'est une aplasie régionale sans embryome ni kyste coexistant.

Cliniquement, le spina bifida occulta de la région lombosacrée est très souvent latent, voire même une découverte de radiographie. Dans certains cas, cependant, l'attention peut être attirée, soit par une modification régionale de la région lombo-sacrée, soit par des troubles spéciaux relevant de la neurologie, soit enfin par des modifications rachidiennes relevant de l'orthopédie.

1° Manifestations locales.

A la simple inspection, on peut souvent noter :

Tantôt une tache de couleur lie de vin, rappelant le *naevus* vasculaire et la tache mongolienne, de dimension variable et allant depuis celle d'une pièce de 5 francs jusqu'à celle d'un papillon aux ailes déployées.

Dans d'autres cas, c'est une simple touffe de poils ou des modifications de la pigmentation régionale : hyperchromie ou hypochromie.

Ce n'est que dans les formes assez graves que l'on peut noter un aspect pseudo-tumoral dessinant une saillie ou une dépression infundibuliforme.

Une palpation minutieuse devra toujours être pratiquée et c'est elle qui, dans certains cas où la peau est particulièrement fine et le tissu cellulaire peu abondant, peut montrer :

— Tantôt une dépression en entonnoir, siégeant en général à la partie supérieure du pli interfessier, parfois adhérente et sensible.

— Tantôt une saillie régulière et lisse, à contours arrondis, de consistance élastique et dépressible au doigt.

— Tantôt enfin, la sensation que la crête médiane est remplacée par deux crêtes situées de chaque côté de la ligne médiane et séparées l'une de l'autre par un espace d'environ un centimètre et demi, l'espace intermédiaire étant dur.

2° Manifestations neurologiques.

A. Léri, dans une série de communications, les a particulièrement bien étudiées. Celles-ci sont extrêmement va-

riées et des plus importantes à connaître, le traitement opératoire du spina bifida étant susceptible, dans certains cas, de les améliorer.

De l'analyse des récentes communications, il résulte que l'on peut observer :

— Du trophœdème, absolument comparable à celui décrit par Meige sous le nom de trophœdème chronique essentiel (Obs. de Léri et ses élèves; de J. A. Sicard, Haguenau et Wallich).

— De l'incontinence d'urine (Obs. de Léri et ses élèves, Léri et Delbet). Cette incontinence d'urine revêt l'allure de l'incontinence d'urine essentielle, nocturne.

— Des affections cutanées en bande, de type sclérodermique et même de vitiligo zoniforme (Léri, Queyrat et Engelhardt).

— Enfin de l'atrophie musculaire massive du membre inférieur avec jambes de coq (Léri et Lamy).

3° Manifestations rachidiennes.

Très fréquemment, la malformation sacrée, quand elle atteint la première vertèbre, entraîne des troubles de la statique vertébrale : lordose lombaire, et surtout scoliose basse. De tels faits sont actuellement bien connus dans le déterminisme de la scoliose essentielle des adolescents (Judet, Lance, Leroy : Thèse de Paris, 1921). Nous en rapportons d'ailleurs une observation.

Il est également possible que semblable pathogénie puisse être invoquée pour certaines manifestations plus complexes : le spondylolisthesis sur lequel nous reviendrons plus loin.

RADIOLOGIE :

Le spina bifida occulta étant, par définition, une affection latente, la radiographie constitue souvent un des seuls moyens d'en porter le diagnostic, aussi son étude est-elle de toute importance.

C'est l'étude systématique de l'*arc vertébral*, qui permet le diagnostic de spina bifida, de rachischisis. Il faut savoir que normalement l'apophyse épineuse se présente radiologiquement sous forme d'une image ovale, en forme d'olive ou losangique ; cette épine peut normalement être bituberculée sans que pour cela on puisse parler de déhiscence. Il faut savoir également que chez l'enfant la déhiscence des arcs lombo-sacrés est une conformation normale jusqu'à l'âge de 7 ans : la soudure des arcs sacrés commence par S. 2 à 3 ans, puis atteint S. 3 et S. 5 à 4 ans, et enfin S. 1 et S. 4 de 6 à 7 ans ; après cet âge, la déhiscence osseuse des arcs postérieurs sacrés doit être considérée comme anormale, mais ces arcs sont encore métamérisés et une large brèche les sépare, la fusion des lames n'étant terminée qu'à 30 ans (Rœderer et Lagrot). L'examen radiologique doit donc porter :

1° Sur l'apophyse épineuse.

2° Sur le degré de métamérisation des arcs sacrés.

En cas de spina bifida occulta, on observe : une déhiscence de l'apophyse épineuse ; dans le cas de fissure simple, l'image est celle de deux demi-olives séparées par une fente rectiligne de largeur variable. Mais tous les degrés peuvent se présenter : depuis la simple fissuration à peine visible jusqu'à l'absence même d'épine, celle-ci étant remplacée par une vaste brèche séparant des lames incomplètes.

L'image offerte n'est pas toujours symétrique :

1° Il arrive que les deux lames de l'arc déhiscent soient inégalement développées : l'une des lames est parfois complètement agénésique et dans ce cas une seule ébauche d'épine apparaît à la radiographie.

2° L'asymétrie peut porter dans l'orientation des lames : l'image représente alors deux lames plus ou moins tordues et inclinées, l'une chevauchant l'autre. Cette asymétrie est presque la règle dans les spina s'accompagnant de scoliose (Lance).

Tous les arcs peuvent être atteints, et suivant leur siège et leur type, on a pu décrire les modalités pathologiques suivantes :

1° *Spina purs. — Spina simples.*

a) *Spina isolés* : rachischisis simple : l'arc le plus fréquemment atteint est celui de S. 1.

b) *Spina en sablier* où la déhiscence frappe les trois derniers arcs sacrés et le premier d'où la formation d'une image claire étranglée au niveau de S. 2.

c) *Spina total du sacrum* : le toit tout entier du canal sacré fait défaut et l'image est tantôt celle d'une fissure claire simple, tantôt un aspect crénelé des bords du canal, tantôt une ouverture large de ces bords.

d) *Spina encadré* (rare) où seuls le premier et le quatrième arcs sacrés sont fermés, les arcs intermédiaires étant déhiscent.

2° *Spina modifiés ou spina complexes.*

Forme importante à connaître, car le spina, masqué par des formations spéciales, peut passer inaperçu ; telles sont :

a) *Les formes avec éperon protecteur* (ombre longitudinale médiane, à extrémité inférieure amincie, arrondie,

quadrangulaire; elle est formée par une dépendance de l'apophyse épineuse sus-jacente et qui s'insinue entre les lames déhiscentes, en leur constituant un squelette de couverture efficace.

b) Tels sont aussi les *spina avec ossification isolée d'un noyau neurépinal complémentaire* qui se traduit sur le cliché radiographique par un îlot opaque, arrondi ou ovalaire, situé entre les deux lames d'un spina.

c) Enfin, dans certains cas, les formations fibreuses qui obturent le canal, peuvent s'ossifier, réunissant ainsi les lames : c'est le *spina bifida occlusa*.

La métamérisation anormale des arcs sacrés est souvent difficile à constater, car son image se projette sur celle des corps vertébraux (Røederer et Lagrot).

Elle se traduit par une lacune claire entre deux arcs plus foncés.

Cette métamérisation est importante à connaître, car elle s'accompagne de brides, véritables ligaments anormaux, qui comblent la brèche de métamérisation. Ce sont ces brides qui peuvent être responsables de certaines affections (incontinence d'urine, etc.). On peut les mettre en évidence par l'injection épidurale de lipiodol.

Est-il radiographiquement possible de savoir si le rachischisis s'accompagne de malformations méningo-médullaires, autrement dit, de savoir si l'on a affaire à un *spina vertébral pur* ou à un *spina myélodysplasique*?

Il est classique d'admettre que cette dernière variété « écarte plusieurs lames, fournit des images beaucoup plus « irrégulières; les arcs sont dissociés, le parallélisme des « branches est détruit au point qu'il est difficile de recon-

« naître les lames homologues. La brèche est vaste et les « déformations sont telles qu'il est impossible, sur certains « clichés, de les attribuer à un défaut d'ossification pur ». (Roederer et Lagrot.)

Le mécanisme de tous les troubles qu'est susceptible d'entraîner le spina bifida occulta : troubles cutanés, troubles sphinctériens, troubles musculaires et troubles vasomoteurs, est très complexe et d'ailleurs il est loin d'être élucidé. Plusieurs processus ont été incriminés et peuvent d'ailleurs être en cause :

1° Petite tumeur extra-durale : lipome ou fibro-lipome, et plus rarement petit kyste ou ostéome développé aux dépens des éléments conjonctifs qui joignaient la moëlle à la peau. Jamais, en tout cas, on ne rencontre de véritable tumeur solide comprimant la queue de cheval ; ceci en tout cas est exceptionnel.

2° Bride fibreuse répondant en général à un tractus unissant l'extrémité terminale du sac méningé à la dépression cutanée ombiliquée. Ce cordon fibreux ou membrana reuniens est susceptible de tirailler ou de comprimer la queue de cheval, d'autant plus que, souvent dans les cas de spina, la moëlle peut descendre plus bas que normalement, d'où des tiraillements complexes méningo-médullaires.

3° Enfin, dans certains cas, il est possible que les amorces osseuses des arcs vertébraux postérieurs, arcs incomplets, puissent être cependant trop fermées, leurs extrémités antérieures pouvant jouer le rôle d'agent de compression.

Tous ces faits sont utiles à connaître, l'injection lipiodolée épидurale, ou l'intervention chirurgicale suivant les cas, étant susceptibles d'améliorer ces malades.

OBS. 1. — *Spina bifida avec trophœdème* (Obs. rapportée à la Société de Neurologie par MM. Sicard, Hagueneau, Wallich.

M. St..., 28 ans, présente depuis 1924 un trophœdème du membre inférieur droit.

Ce trophœdème, non héréditaire, non familial, s'est établi il y a quatre ans à la jambe sans cause apparente, sans douleur, en une huitaine de jours, puis a envahi progressivement et assez rapidement la cuisse jusqu'à l'aîne, et depuis deux ans environ, paraît rester stationnaire.

C'est le trophœdème typique qui est décrit depuis les travaux de Meige, s'étendant depuis les orteils jusqu'à la racine du membre, créant une déformation considérable, en véritable cylindre. Œdème dur, non dépressible, ne s'accompagnant d'aucune douleur, d'aucun symptôme appréciable des systèmes vasculaires et nerveux du membre malade.

L'examen clinique des divers appareils est absolument négatif. Seule la radiographie vertébrale met en évidence un symptôme anormal, l'existence d'un spina-bifida atteignant deux vertèbres L.5 et S.1. Le liquide céphalo-rachidien est normal, le transit lipiodolé sous-arachnoïdien normal.

Aucune régression ne s'étant produite depuis deux ans, nous nous sommes décidés à intervenir.

Étant donnés les résultats annoncés par quelques auteurs (mais non pas par Leriche), à la suite de l'opération de Leriche, nous avons prié Robineau de bien vouloir pratiquer une sympathectomie périfémorale (juin 1926). Le résultat fut nul.

C'est alors que nous avons proposé à la malade une intervention portant sur le spina (Leriche dans son très beau rapport (1927) indique que cette opération est logique).

Cette opération fut pratiquée par Robineau le 13 décembre 1927 et consista en une laminectomie portant sur trois vertèbres. Les apophyses épineuses des deux vertèbres malades étaient mobiles l'une sur l'autre, ayant constitué une véritable articulation.

Les ligaments jaunes très anormalement épaissis furent réséqués. L'espace épidural apparut libre, sans brides d'aucune sorte. On enleva la graisse. On fit « la toilette » de la dure-mère. Puis on referma la plaie après avoir remplacé le fragment osseux.

Après une atténuation de l'œdème pendant quelques semaines et probablement à la suite du décubitus post-opératoire, l'hypertrophie du membre a repris malheureusement son intensité primitive.

La laminectomie, de même que la sympathectomie n'ont donné aucun résultat.



SPINA BIFIDA COMPLEXE

Spina de L. 5 et S. 1 avec ébauche de sacralisation
(*Coexistence de trophædème*)



SPINA BIFIDA COMPLEXE

Spina de S. 1 avec scoliose lombaire

OBS. 2. — *Spina bifida avec scoliose.*

Mlle B..., 20 ans et demi.

Vient consulter pour voussure de la région lombaire gauche qu'elle a remarquée en faisant sa toilette et qui s'accompagne d'une attitude anormale du tronc, cette jeune fille se sentant penchée d'un côté du corps.

Aucune douleur, mais ressent une fatigue rapide non seulement dans la position assise mais encore à la marche, cette fatigue se calmant rapidement par le repos au lit.

Cet état dure depuis un an environ.

A l'examen on note une scoliose nette avec torsion vertébrale, courbure de la ligne des apophyses épineuses siégeant dans la région lombaire, creusant le tronc à droite, formant une bosse, une convexité à gauche. A gauche également la colonne musculaire est contractée et fait saillie.

Les réflexes sont normaux, la sensibilité normale, pas d'incontinence d'urine.

La radiographie confirme l'existence d'une scoliose : torsion des épineuses à droite portant sur toute la colonne lombaire. Pas de lombalisation ni de sacralisation, mais par contre un spina de S.1. avec bifidité en forme de fourche.

CHAPITRE II

VICES DE DIFFERENCIATION REGIONALE SACRALISATION. — LOMBALISATION

Les vices de différenciation avaient été depuis longtemps décrits par les anatomistes qui les avaient étudiés au point de vue de l'anatomie comparée : Kolman en 1888, Cunningham en 1889, Farabœuf et Posth en 1897, Valenti en 1905, Le Double en 1912. Les accoucheurs, Bonnaire et Commandeur, s'en étaient occupés en tant que facteur de dilatation pelvienne. Les orthopédistes, Putti, Vignard et Monod en tant que cause de scoliose.

Ce n'est que plus récemment que les chirurgiens et les neurologistes s'en sont occupés en tant que facteur de rachialgie et de lombalgie : Adams en 1910, Goldwait en 1911 ; en Italie, Bertolotti, Rossi, Massino, Lupo ; en France, Dénucé, Calvé, Japiot et Santy, et, plus récemment, Nové-Josserand et A. Léri.

Deux types radiocliniques de ces anomalies sont à différencier :

- A) Sacralisation ;
- B) Lombalisation (A. Léri).

§ 1. SACRALISATION

La sacralisation consiste surtout dans l'augmentation de volume des apophyses transverses de cette vertèbre ; ces apo-

physes peuvent ainsi arriver au contact du sacrum et de l'os iliaque, s'articulant ou se soudant avec l'un de ces os ou avec tous les deux : tous phénomènes qui assimilent plus ou moins la cinquième lombaire à la première sacrée.

Cette « apophysomégalie » est le phénomène principal, mais il s'y surajoute : 1° un processus de soudure par excès qui unit le corps de S.1 avec le corps de L.5, et 2° une augmentation de la prise de contact ilio-rachidienne, telle que la cinquième lombaire se trouve abaissée par rapport au niveau des crêtes iliaques.

Apophysomégalie, soudure de L.5 à S.1, abaissement de L.5, tel est donc le substratum anatomique de la sacralisation.

Cliniquement.

C'est avant tout et uniquement la douleur qui constitue le symptôme principal : sensation de pesanteur dans le bas des reins (sacralgie), augmentée par la station debout, la marche et surtout la flexion du tronc en avant; elle irradie souvent dans le domaine du sciatique.

A l'examen du rachis, très souvent on ne constate rien d'anormal, dans certains cas cependant, on peut remarquer :

1° Des déformations : la région lombaire apparaît courte et tassée; quand il y a héli-sacralisation, il peut y avoir de la cyphoscoliose avec concavité vers la sacralisation.

2° De la raideur rachidienne avec contracture des muscles spinaux et difficulté à fléchir les genoux au delà de l'angle droit (Nové-Josserand et Rendu).

3° Un point douloureux à l'angle spino-iliaque (Mau-

claire), entre la cinquième lombaire et la tubérosité iliaque postéro-supérieure.

Des troubles nerveux spéciaux peuvent s'observer : ils témoignent de compression funiculaire; ce sont :

— Des troubles de la sensibilité objective, à disjonction radiculaire ou névritique et consistant en hypo ou hyperesthésie.

— Des troubles trophiques, et en particulier, de l'atrophie musculaire portant sur le membre inférieur du côté sacralisé.

— De la diminution des réflexes tendineux dans le domaine des achilléens.

Ce syndrome douloureux, fait curieux, ne survient guère avant la vingt-cinquième année, et cela alors que la sacralisation, malformation quasi-congénitale, date de la naissance. C'est à cet âge, en effet, que l'ossification devient complète, et ce n'est qu'à partir de cet âge qu'elle peut devenir progressive, donc anormale.

Toute douleur lombaire qui survient vers la quarante-cinquième année, et qui s'accompagne de sacralisation, peut relever de cette sacralisation. Mais du fait que celle-ci est restée longtemps indolore, on est tenté d'invoquer un processus surajouté, et il est possible que, dans ces cas, il s'agisse en réalité d'une sacralisation rendue douloureuse par rhumatisme vertébral.

D'ailleurs, le rôle algogène de la sacralisation a, sans doute, été exagéré; on lui a attribué une place considérable dans la genèse de toutes les algies de cette région : lombalgies, rachialgies sacrées, sciatiques, lui ont été tour à tour imputées. Les orthopédistes l'ont également revendiquée comme cause de scoliose; et, à l'erreur initiale qui a

consisté à méconnaître la sacralisation comme cause de douleur, a succédé cette autre erreur de tout lui imputer.

Radiologie.

Autant le diagnostic radiologique est facile quand la sacralisation est nette et surtout unilatérale, autant il est délicat dans les formes frustes et bilatérales.

Depuis les travaux de Le Double, il est devenu classique de décrire six degrés de sacralisation.

Premier degré. — La 5^e lombaire est une 5^e lombaire parfaite, sauf en ce qui concerne chacune, ou l'une ou l'autre de ses apophyses transverses, qui, augmentée de volume, affecte la forme d'une pyramide aplatie de haut en bas, dirigée de dedans en dehors ou un peu d'avant en arrière, et dont la base se continue avec le centrum et le sommet libre est très rapproché de l'*aileron sacré sous-jacent*.

Deuxième degré. — La 5^e lombaire a gardé tous ses attributs, excepté en ce qui concerne chacune, ou l'une ou l'autre de ses apophyses transverses, qui est un peu plus grosse que d'ordinaire et qui présente à son extrémité distale un renflement lisse ou rugueux, de configuration variable, qui arrive presque au contact de l'*aileron* correspondant du sacrum.

Troisième degré. — La 5^e lombaire est encore normale à part chacune, ou l'une et l'autre de ses apophyses transverses, qui est un peu plus forte que d'habitude et offre à son point périphérique, ou dans le voisinage, une excroissance lisse ou rugueuse, dont la face inférieure possède une facette articulée avec une facette analogue située sur l'*aileron* contigu du sacrum, ou sur une surface rugueuse iden-

tique, située sur l'aileron contigu du sacrum, de sorte que l'on constate d'un seul côté ou des deux côtés, un trou de conjugaison supplémentaire.

Dans le deuxième, comme dans le troisième degré, il peut arriver, mais cela est rare, que le bout périphérique de l'une des apophyses transverses, en rapport avec l'aileron voisin du sacrum, s'accolle, en outre, à l'os iliaque adjacent au moyen d'une surface hérissée de mamelons et d'aspérités.

Quatrième degré. — Une des apophyses transverses et la partie du sacrum d'où elle émane, très hypertrophiées l'une et l'autre, commencent à ne former ou ne forment qu'une seule masse. L'apophyse transverse est articulée par une facette ou sur une surface rugueuse à la fois avec l'aileron du sacrum et l'os iliaque du même côté. Il existe un trou de conjugaison surnuméraire de forme ovale, plus grand que les trous sacrés et situé dans un plan différent.

Sixième degré. — La 5^e lombaire est entièrement unie au sacrum.

Le Double décrit, en outre, un 5^e degré, où la disposition est la même que dans le 4^e degré, mais elle est bilatérale; une classification, pour être complète, doit, en effet, tenir compte, non seulement du degré de sacralisation, mais encore :

1^o *De l'unilatéralité* ou de la bilatéralité du processus.

2^o *De la symétrie* ou de l'asymétrie, suivant qu'un côté est sacralisé à un degré différent de l'autre.

Pratiquement, du point de vue radiologique, on peut, avec Nové-Josserand et Georget, distinguer plus simplement les quatre groupes suivants :

1° *Rapprochement* simple des apophyses transverses avec les os voisins.

2° *Contact* des apophyses transverses avec ces os.

3° *Articulations* des apophyses transverses.

4° *Soudure* (synostose) des apophyses transverses.

Mais dans l'interprétation des modifications observées sur la radiographie, il faut tenir compte, répétons-le, du fait que le volume des apophyses transverses varie, suivant l'incidence des rayons, l'orientation de la cinquième lombaire, le rapprochement des ailes iliaques, la hauteur de la base du sacrum.

Aussi, ne saurions-nous mieux faire comme conclusion que de rapporter les lignes suivantes de A. Léri :

« La sacralisation, plus ou moins accentuée, de L.5, est extrêmement fréquente. Dans l'immense majorité des cas, elle est et reste ignorée et muette pendant toute l'existence.

« Mais, récemment, Bertolotti a signalé un syndrome douloureux qui pouvait être consécutif à une sacralisation de L.5. On a, dès lors, abusivement attribué à une sacralisation, tout syndrome douloureux lombo-sacré, qui coïncidait avec des apophyses transverses de L.5 un peu volumineuses.

« En me basant successivement sur l'examen radiologique et clinique de 100 régions sacro-lombaires, sur l'examen anatomique de 100 squelettes, le développement ontogénique et phylogénique du sacrum et des lombes, j'ai montré :

1° Qu'il est excessif de considérer comme anomalies des apophyses transverses plus ou moins volumineuses, mais qui n'entrent pas en contact avec le sacrum ou l'os iliaque (pre-

mier degré de sacralisation des anatomistes et des radiologistes).

2° Que même les grosses sacralisations, radiologiquement constatées, ne doivent être incriminées que par exclusion dans le syndrome douloureux lombo-sacré; ce n'est pas le volume des apophyses transverses, mais plutôt le rétrécissement des trous lombo-sacrés qui a quelque importance; or, celui-ci paraît modifié autant par l'obliquité de L. 5 sur S. 1 que par son enfoncement entre les ailes iliaques ou que par l'hypertrophie transversaire.

3° Que le rhumatisme chronique avec ossification des ligaments ilio-lombaires, constitue très fréquemment des pseudo-sacralisations qui sont bien plus souvent douloureuses que les sacralisations vraies.

« Aussi la sacralisation de L.5 a une valeur bien plus anatomique que clinique. »

OBSERVATIONS

OBS. III. — *Hémi-sacralisation douloureuse chez une femme jeune.*

Mme O... S., 24 ans, souffre depuis six mois environ d'une assez violente douleur siégeant au bas des reins et irradiant vers la fesse et la cuisse. Ces douleurs qui ont débuté progressivement présentent des paroxysmes et des phases de répit.

L'attitude et la marche sont celles d'une algie rachidienne : le genou et la hanche sont libres, la marche se fait en saluant, la flexion du tronc en arrière, en avant et surtout à gauche réveille la douleur.

A l'examen, tous les réflexes sont normaux, aucune atteinte de la sensibilité, pas de troubles sphinctériens. Déviation légère du rachis lombaire du côté opposé à la douleur avec légère scoliose à convexité gauche, les muscles vertébraux sont contracturés à ce niveau. La pression au niveau de la fossette sacrée gauche réveille la douleur.

L'ensemble symptomatique est celui d'une funiculite lombo-



SACRALISATION BILATÉRALE

(Forme avec contact sacré — 3^e degré de Le Double)

Coexistence d'un spina de S. 1.

sacrée de type persistant, et qui nécessite un examen radiographique.

La radiographie montre une hémisacralisation typique : grosse apophyse transverse de L. 5, à contact iliaque et sacré, alors que celle du côté opposé est normale ; scoliose de la colonne lombaire avec déviation latérale de la ligne des apophyses épineuses.

Le Bordet-Wasserman est négatif, le liquide céphalo-rachidien est normal ; il n'y a pas de notion de gonococcie.

Il semble qu'il s'agisse bien d'une hémisacralisation douloureuse chez une jeune femme et qui, par ailleurs, a été considérablement améliorée par des injections épidurales de lipiodol.

OBS. IV. — *Lombalgie avec sacralisation et spina bifida occulta.*

Mme B... Marguerite, 26 ans. Souffre depuis un an ; le début a été brusque, sans causes apparentes, les douleurs affectaient le type d'un lumbago médian et para-médian, sans irradiations ni en ceinture, ni dans les jambes.

Auparavant, cette femme était extrêmement souple, actuellement elle est raide et l'extension en arrière réveille la douleur.

Les reflexes, la sensibilité, le fonctionnement sphinctérien sont normaux.

Le Bordet-Wasserman est négatif ; on note seulement dans les antécédents une fausse couche de trois mois, suivie de curettage et qui précéda l'apparition des douleurs de deux mois, en même temps que se réchauffait une salpingite ancienne.

La radiographie montrait une sacralisation complète et typique de L. 5, un spina de S. I. et une lombalisation de D. 12, donc anomalies multiples.

On peut se demander, chez cette jeune femme, qui brusquement souffrit de son rachis, s'il n'y avait pas une relation de cause à effet entre l'apparition de la douleur au niveau de la sacralisation et l'infection post-abortum et salpingienne : la sacralisation ayant pu localiser l'infection génitale et devenir douloureuse.

§ 2. LOMBALISATION DE LA PREMIÈRE SACRÉE

Cette anomalie est l'inverse de la sacralisation de L.5 ; elle consiste, en effet, dans la diminution de volume des masses latérales du sacrum au niveau de la première masse sacrée.

Il se surajoute, en même temps, une séparation relative de l'arc postérieur et même du corps de cette vertèbre qui tend ainsi à s'isoler du reste du sacrum. Enfin, il y a souvent une augmentation de la distance ilio-rachidienne avec ascension du sacrum.

Petites apophyses sacrées, séparation du corps de la première pièce, augmentation de la distance ilio-rachidienne, tel est donc le substratum anatomique de la lombalisation; la première sacrée se trouvant ainsi transformée en une vertèbre lombaire.

Cliniquement, la lombalisation est en général indolore. En effet, alors que la sacralisation, soudure anormale de deux os, est une ossification excessive, on comprend qu'elle puisse déterminer des compressions nerveuses, donc des douleurs. Au contraire, la lombalisation, défaut anormal de soudure entre deux os, est une ossification insuffisante, c'est de l'os en moins et, par conséquent, elle ne doit pas avoir les mêmes conséquences. Aussi, schématiquement, on opposait le syndrome de la sacralisation douloureuse à l'indolence de la lombalisation.

Cependant, on a décrit des syndromes de lombalisation douloureuse (A. Léri). Mais, dans ces cas, la lombalisation n'est pas le phénomène unique, et il y a des modifications dans la position respective des différentes pièces osseuses qui provoquent des tiraillements douloureux : lombalisation asymétrique avec scoliose de compensation, lombalisation cunéiforme avec spondylolisthésis et sur lequel nous reviendrons ultérieurement.

L'examen clinique du rachis ne révèle, en général, rien

d'anormal. Des déformations peuvent, à la rigueur, se voir :

— Attitude scoliotique par lombalisation asymétrique.

— Tendance à l'exagération de lordose lombaire, ceci à l'inverse de la sacralisation où la lordose physiologique tend à être corrigée.

A la radiographie :

Rien ne ressemble autant à une première sacrée lombalisée qu'une 5^e vertère lombaire sacralisée; la distinction radiologique est extrêmement difficile. Il faut tenir compte, comme nous l'avons dit, de ce fait, que normalement, le bord supérieur de L.5 affleure la ligne des crêtes iliaques; si donc, entre cette ligne et la base supposée du sacrum, on constate deux vertèbres, la lombalisation est des plus vraisemblables. On peut encore compter le nombre des vertèbres entre la 12^e dorsale et la base du sacrum : en cas de sacralisation, il y a quatre lombaires et six sacrées; en cas de lombalisation, il y a six lombaires et quatre sacrées.

Quoi qu'il en soit, ici également, plusieurs degrés de lombalisation peuvent se rencontrer. Ils sont superposables à ceux de la sacralisation.

Enfin, les dernières lombaires peuvent prendre ici le type oblique, avec aspect en papillon, érection de l'apophyse épineuse. En effet, ainsi que l'a montré M. Sicard, la lombalisation s'accompagne en général d'images lordotiques, et la sacralisation d'images de vertèbres verticales.

CHAPITRE III

SYNDROME DE RÉDUCTION NUMÉRIQUE

Les agénésies, totales ou partielles, du sacrum, sont certes exceptionnelles, mais peuvent néanmoins se rencontrer et méritent donc d'être étudiées d'autant qu'elles s'accompagnent d'une symptomatologie morphologique et neurologique bien particulière.

AGÉNÉSIE DU SACRUM (dystrophie cruro-vésico-fessière).

Achard, Foix et Mouzon, Foix et Hillemand, ont publié les premières observations; A. Léri et Mlle Linossier en ont rapporté plus récemment un autre cas.

Ces agénésies sont caractérisées par l'absence complète de sacrum, avec chûte de la colonne vertébrale entre les deux ailes iliaques.

Cliniquement, le tableau est assez typique, en effet :

Atrophie de tout le train postérieur : bassin, pieds, fesses et jambes, avec conservation du quadriceps crural et des adducteurs.

Enfoncement du bas du dos avec raccourcissement : aussi la dernière côte affleure-t-elle la crête iliaque et les doigts peuvent-ils atteindre les genoux.

Localement, on ne sent aucune crête sacrée, la ligne des apophyses épineuses s'arrête à 12 cm. de l'anus, et au-dessous, le doigt s'enfonce dans une dépression; au toucher rectal, on ne sent pas la table sacro-coccygienne, et le doigt ne peut que soulever les parties molles : ce n'est

qu'à bout de doigt que l'on peut toucher une crête concave en bas, et qui représente l'extrémité inférieure du rachis.

Du point de vue neurologique, on note : de l'incontinence d'urine, de l'abolition des réflexes achilléens, de l'atrophie des pieds, de l'hypoesthésie de la région périanales. Réflexes rotuliens et organes génitaux sont normaux (plexus lombaire).

A la radiographie :

Dans toute sa partie supérieure, la colonne vertébrale est normale, mais dès la deuxième lombaire, les images deviennent illisibles formant une masse osseuse irrégulière, où il est impossible de reconnaître aucun corps vertébral, et qui s'enfonce entre les deux os iliaques.

La vue de profil montre l'absence totale de la proéminence sacro-coccygienne, et, partant, l'absence de saillie fessière.

HÉMI-SACRUM

Cette affection est rare. A. Léri en a rapporté récemment un cas.

L'examen clinique ne fournit en général pas grands renseignements.

Le pli inter-fessier est oblique en haut ; à la palpation, on a la sensation qu'il existe d'un côté un plan osseux qui semble faire défaut de l'autre côté. Au toucher rectal, on arrive sur une barre saillante dans le rectum, qui se continue par un plan osseux d'un côté et s'interrompt brusquement sur la ligne médiane.

La radiographie montre que la plus grande partie d'un côté du sacrum fait défaut, celui-ci a l'air coupé à l'emporte-pièce.

Il n'en subsiste qu'un côté, encoché en quart de lune.

CHAPITRE IV

GLISSEMENT VERTÉBRAL : SPONDYLOLISTHÉSIS

Le spondylolisthesis est le glissement du corps de la 5^e vertèbre lombaire sur la base du sacrum. Ce glissement se fait habituellement en avant, la vertèbre lombaire se trouvant sur la première pièce sacrée : c'est le spondylolisthesis classique. M. Sicard pense qu'à côté d'un spondylolisthesis antérieur, on peut décrire un spondylolisthesis postérieur : un rétro-spondylolisthesis nettement objectivé sur l'incidence radiographique latérale.

§ I. SPONDYLOLISTHÉSIS ANTÉRIEUR

Il a tout d'abord été étudié par les accoucheurs (Kilian, 1834). Le glissement en avant constitue, en effet, au devant de l'angle sacré, un redoutable promontoire, facteur de dystocie. Puis, en dehors de quelques rares exceptions françaises, il a fait l'objet de nombreux travaux américains, anglais; la question a été reprise récemment en France (Mouchet et Roederer; Sicard, Hagueanu et Wallich; A. Léri).

Cliniquement, l'affection se présente en général ainsi :

L'attention du malade est en général attirée par des manifestations douloureuses; celles-ci peuvent survenir brus-

quement, à la suite d'un traumatisme, ou bien de façon lente et progressive. Ces douleurs siègent à la région lombaire inférieure ou sacrée; elles irradient assez peu; elles sont sourdes, gravatives, profondes : c'est une sensation de pesanteur, de courbature et non pas d'élancements; elles sont exagérées par la fatigue, l'orthostatisme, et calmées par le décubitus et surtout le décubitus en chien de fusil.

A l'examen :

1° *Attitude.*

Le buste est déformé d'une façon toute particulière : le tronc est très cambré; l'ensellure lombaire est très marquée, aussi les fesses paraissent-elles très saillantes, leur partie supérieure formant une terrasse proche de l'horizontale; le ventre est projeté en avant : le haut du buste donne l'impression d'une rectitude exagérée (Neugebauer), le tronc est comme tassé : tout se passe comme si la colonne vertébrale entraînait dans le bassin (Ribemont-Dessaignes).

La scoliose est fréquemment associée.

2° *Palpation :*

L'examen du fond de l'angle lombo-fessier donne, au doigt qui explore, l'impression d'enfoncer comme dans un trou; parfois paraît une saillie médiane, indolore, qui est l'apophyse épineuse de L.5.

La pression et la percusison vertébrale sont, en général, indolores.

En palpant progressivement l'abdomen, on peut sentir parfois immédiatement au-dessus du pubis, dans la profondeur, la saillie arrondie, massive et dure de la colonne vertébrale.

Le toucher rectal permet de sentir le promontoire que

représente la 5^e lombaire proéminente, sur un plan tout à fait antérieur aux ailerons sacrés.

3° *Exploration de la mobilité rachidienne :*

La colonne vertébrale est relativement souple.

Quand le sujet se penche en arrière, l'ensellure lombaire s'accroît; quand il se penche en avant, cette ensellure ne disparaît pas complètement; la lordose ne fait pas place à une cyphose comme à l'état normal.

La plupart des mouvements s'effectuent dans la région dorso-lombaire et se font peu dans la région lombaire inférieure.

La marche est normale, quelquefois en canard, mais sans claudication.

Algies lombo-sacrées calmées par le décubitus latéral en chien de fusil, coup de hache lombaire, saillie du ventre en avant, rehaussement des fesses, raccourcissement apparent du buste, impossibilité de corriger complètement l'ensellure lombaire par la flexion du tronc en avant : tels sont les six signes caractéristiques de spondylolisthésis antérieur. Ils doivent permettre de poser le diagnostic de cette affection.

La radiographie du carrefour lombo-sacré vient le confirmer. D'après Mouchet et Roederer, d'une part, et Sicard, Hagueneau et Wallich, d'autre part, l'aspect est le suivant :

De face, la radiographie montre trois faits essentiels :

1° L'apophyse épineuse de la 5^e lombaire est basculée, relevée en arrière, éloignée du sacrum, en forme de tuile renversée.

2° Le trou vertébral de cette vertèbre semble allongé et se présente comme une tache claire, triangulaire. Ce hia-

tus est d'ailleurs asymétrique. Ce n'est pas un triangle isocèle : un côté est plus long que l'autre. Les bords n'en sont pas non plus symétriques. Ils peuvent être rectilignes d'un côté, arrondis de l'autre; une lame peut être large, l'autre étroite. Cette asymétrie indique que la vertèbre a basculé davantage d'un côté que de l'autre, comme aussi qu'elle a pivoté en même temps selon son axe vertical.

3° Le corps plonge en avant, et le bord antérieur, devenu inférieur, dessiné au travers de S. 1 une courbe à convexité inférieure. Quand la vertèbre a tout à fait basculé en avant, l'image radiographique sagittale de cette vertèbre apparaît comme « un chapeau de gendarme renversé ». Cet aspect caractéristique ne répond, d'ailleurs, qu'aux cas extrêmes.

De profil, la radiographie est plus intéressante; elle montre :

1° Le glissement de la 5^e lombaire par rapport à la première sacrée (spondylosis de Lamb), soit *simple surplomb*, débordant le bord antérieur du sacrum, soit *glissade complète* et qui s'accompagne alors :

2° De bascule de la 5^e lombaire telle, que sa face antérieure regarde en bas (spondyloclise).

C'est l'association du glissement (spondylosis) et de la bascule (spondyloclise), qui donne le spondylolisthesis complet. Ce spondylolisthesis, quand il est particulièrement intense, peut aller jusqu'à la *spondyloptose*.

3° Le sacrum participe souvent à cette bascule générale, et son mouvement de bascule est tel que sa base regarde en avant et que sa pointe remonte en arrière; c'est le *sacrum horizontal*.

Outre les modifications en rapport avec le déplacement

modification de l'arc vertébral de L. 5 (dolichospondylie) :

a) Dolichospondylie congénitale : facilitée par la fissuration de la vertèbre en deux portions : l'une antérieure comprenant le corps, l'apophyse articulaire supérieure et le pédicule; l'autre postérieure, comprenant l'apophyse articulaire inférieure, les lames et l'apophyse épineuse. Cette fissuration peut être simple, une simple fissure (spondylolysis) ou une pseudarthrose (spondylolisthesis) ;

b) Dolichospondylie acquise (spondylolisthesis traumatique...).

3° Peut-être même « déverouillage » du crochetage des articulations lombo-sacrées par étirement ou demi-section des ligaments jaunes, par aplatissement des apophyses sacro-lombaires.

OBS. NO... (Ed.) (1)

Ce jeune malade âgé de 19 ans est venu consulter pour des douleurs lombo-sacrées, irradiant dans les membres inférieurs. Il rend responsable de ces algies un traumatisme peu grave dont il avait été atteint au cours de son travail. Ces douleurs sont de type spontané, réveillées par le froid, l'orthostatisme et la marche.

La démarche est claudicante, rappelle la démarche de canard de la luxation congénitale de la hanche.

A l'examen, le tronc donne l'impression d'être tassé, de « s'emboîter » dans le bassin ; les dernières côtes se rapprochent de la crête iliaque, et les membres supérieurs sont ballants le long du corps, comme s'ils étaient trop longs.

La région lombaire est déformée : l'ensellure est très exagérée : c'est un véritable coup de hache supérieur. On note une légère scoliose supérieure dorsale de compensation.

Le toucher rectal laisse percevoir la saillie osseuse du promontoire, déformée par la proéminence de la cinquième lombaire.

Par ailleurs, les réflexes tendineux sont normaux, les rotuliens comme les achilléens; il n'existe pas de troubles de la sensibilité objective, ni du jeu sphinctérien ano-urinaire.

L'état général est bon ; on ne note pas d'autres signes thoraco-abdominaux ; le B.-W. dans le sang est négatif ; les réflexes sont normales.

La radiographie montre les signes caractéristiques du spondylolisthésis.

Dans l'incidence antéro-postérieure : c'est la figure dite en chapeau de gendarme renversé. En outre, les apophyses épineuses de L.5, L.4, L.3, L.2 se présentent anormalement, pointe en l'air, en « érection » marquée.

Il s'agit, chez ce malade, d'un spondylolisthésis d'origine congénitale et non acquise.

(1) Observation communiquée par MM. Sicard, Hagueneau et Wallich, à la Société de Neurologie, du 29 mars 1928.

§ II. SPONDYLOLISTHÉSIS POSTÉRIEUR

Ainsi que l'écrivent MM. J. A. Sicard, Hagueneau et Wallich, il est légitime de penser qu'à côté du spondylolisthésis (en avant) classique, on peut décrire un spondylolisthésis en arrière, un rétro-spondylolisthésis, nettement objectivé sur l'incidence latérale radiographique.

Cliniquement, l'histoire est en général la suivante :

Lumbago avec irradiations intermittentes dans les membres inférieurs. Les douleurs augmentent par la marche, les efforts de flexion rachidienne en avant, ou d'inflexion latérale ; elles sont calmées, au contraire, par le repos en position assise ou en décubitus dorsal.

A l'examen :

La région lombaire apparaît enraidie, contractée dans sa masse sacro-lombaire.

La palpation profonde de la région, la pression sur l'apophyse épineuse de L. 5 est douloureuse.

Le dos semble plat : au lieu de la courbure normale,



SPONDYLOLISTHÉSIS ANTÉRIEUR DE L. 5
(*Radiographie de profil*)

le profil du malade est rectiligne. Cette attitude est donc différente de celle du spondylolisthesis antérieur.

Par ailleurs, on ne note pas de troubles sphinctériens, pas de troubles de la sensibilité objective, pas de modifications des réflexes tendineux.

L'évolution ne paraît pas progressive : des oscillations se produisent, mais sans aggravation véritable.

Radiologiquement :

Sur la vue de profil, latérale :

La 5^e vertèbre lombaire apparaît en recul de la 4^e lombaire et de la base du sacrum « à la façon d'une pierre en retrait sur un plan mural ».

Les deux trous de conjugaison (demi-trou supérieur, demi-trou inférieur), sont rejetés en arrière, déformés et aplatis.

L'apophyse épineuse est également sur un plan plus postérieur.

Les disques se détachent avec une netteté parfaite sur la vue de face antéro-postérieure.

La 5^e lombaire présente le type de vertèbre dite verticale : le corps est à peu près vertical, se présentant normalement à l'ampoule et parallèlement à la plaque. Le disque intermédiaire à L.4 et L.5 se voit très nettement ; le disque intermédiaire à L.5 et S.1 est, au contraire, peu net, du fait du chevauchement des deux vertèbres. Il n'y a pas d'érection apophyso-épineuse, mais bien au contraire : apophyse épineuse, bords des lames et pédicules se trouvent sur un même plan. Enfin, les apophyses transverses sont minces, ce n'est plus l'aspect en papillon.

Il y avait, en outre, chez les malades observés, des re-

maniements latéraux, sorte de condensation osseuse qui englobait la ligne apophyso-articulaire.

Etiologiquement, il est probable qu'il s'agissait chez ces malades de modifications non congénitales mais acquises et qui doivent être considérées pathologiquement comme étant d'ordre rhumatismal. Peut-être peut-on invoquer dans ces cas un processus de ligamentite, « d'ostéo-syndesmite », qui, se localisant sur les régions postérieures, détermine ainsi une véritable rétraction postérieure qui tire le corps vertébral en arrière.

CONSIDERATIONS GENERALES

DIAGNOSTIC

Spina bifida, sacralisation, lombalisation, réduction vertébrale numérique, spondylolisthesis : telles sont donc les malformations que l'on peut observer dans la région sacro-iliaque. Elles sont le substratum de bon nombre de syndromes douloureux : lombalgie, sacralgie, sciatalgie. Mais un problème doit toujours se poser : dans quelle mesure sont-elles responsables de l'état douloureux actuellement présenté par le malade ?

La simple constatation radiologique d'une malformation congénitale ne doit pas, *ipso facto*, entraîner la relation de cause à effet : ces malformations sont, en effet, tellement fréquentes à la région lombo-sacrée, elles sont, en outre, tellement bien tolérées pendant longtemps sans déterminer de réactions douloureuses, qu'elles perdent de leur valeur nosologique. Une malformation congénitale ne devient douloureuse que lorsqu'il se surajoute un processus rhumatismal au processus anatomique. Ce qui revient pratiquement à poser un diagnostic de « rhumatisme symptomatique », et, partant, de ne poser ce diagnostic avec certitude qu'après s'être assuré qu'un autre processus n'est pas susceptible d'être en cause.

De par sa situation même, nous l'avons vu, le carrefour lombo-sacré est un véritable point d'appel pour tous les processus infectieux, spécifiques, néoplasiques, traumati-

ques et rhumatismaux; et ce sont ces causes qu'il faut toujours éliminer avant d'incriminer la malformation congénitale constatée radiologiquement.

1° TUBERCULOSE DU CARREFOUR LOMBO-SACRÉ

Elle peut affecter deux types : Pott de la 5^e lombaire, sacrocoxalgie.

Le Pott de la 5^e lombaire est souvent assez difficile à constater, au début tout au moins : l'interligne L. 5-S. 1 est, en effet, comme nous l'avons vu, peu visible.

La sacrocoxalgie tuberculeuse est, au début également, souvent muette radiologiquement. Ce n'est qu'assez tardivement qu'on constate une destruction de l'os. Les stades radiologiques sont schématiquement les suivants :

— Boursoufflement du cartilage avec allongement apparent de l'articulation sacro-iliaque du côté malade et « flou » des contours de l'Y articulaire.

— Ostéoarthrite avec disparition de l'interligne articulaire sacro-iliaque et décalcification du voisinage.

— Destruction osseuse massive se produisant sous forme de véritables cavernes avec séquestres, voire même chez l'adulte de destruction massive avec enfoncement du sacrum dans l'aile iliaque et rapprochement de la crête iliaque du rachis, donnant l'apparence d'un J renversé.

— Réparation avec récalcification, et véritable zone d'arrêt, se dessinant en liseré très noir au pourtour des cavernes.

2° CANCER DU CARREFOUR LOMBO-SACRÉ

Cette localisation est assez fréquente; elle est presque toujours secondaire à un néoplasme du sein ou de la pros-

tate. (Elle a fait l'objet d'une thèse récente (Ferrainoli) dans le service du P^r Sicard).

Les aspects radiologiques en sont variés :

— Aplatissement simple de L. 5, c'est la vertèbre « en galette », avec disques sus et sous-jacents intacts.

— Destruction de l'aileron sacré avec infiltration décalifiante de l'interligne sacro-iliaque.

— Infiltration diffuse réalisant l'aspect en « gouttelette de cire », ou un véritable criblage témoignant d'un processus de carcinose généralisée.

3° RHUMATISME CHRONIQUE DU CARREFOUR LOMBO-SACRÉ

Cette localisation est importante à connaître; elle est souvent méconnue et donne des images trompeuses. Schématiquement, on peut en décrire deux types :

a) Fausse sacralisation rhumatismale.

Ainsi que l'ont bien montré A. Léri, Bertolotti, bon nombre de sacralisations diagnostiquées par la radiographie sont, en réalité, imputables à un processus de spondylose osthéophytique qui, modifiant l'aspect de la région, les rapports des vertèbres avec la ceinture iliaque, en impose pour une malformation congénitale. Les éléments de diagnostic en sont les suivants :

— Le tronc de cône osseux, qui coiffe l'apophyse transverse et la prolonge, a un aspect irrégulièrement filamenteux, partiellement moucheté, à contours plus ou moins vagues et de densité différente, qui laisse deviner le contour de l'apophyse transverse véritable. Cet aspect est donc

bien différent de l'hypertrophie osseuse régulière et en massue qui caractérise la vraie sacralisation.

— Présence de nombreux ostéophytes en nodules, en crochets sur L. 5 et sur les os voisins.

— Colonne lombaire épaissie, droite, avec vertèbres écrasées, tassées.

Cette sacralisation rhumatismale est la sacralisation de la quarantaine et s'oppose à la sacralisation congénitale qui est la sacralisation douloureuse du sujet jeune.

b) **Rhumatisme sacro-iliaque chronique.**

Cette localisation a été bien individualisée en France par les travaux du P^r J.-A. Sicard et ses élèves, de A. Léri et Mlle Linossier.

A la radiographie, on observe les aspects suivants :

— Tantôt l'articulation a entièrement disparu, tantôt seule, la partie supérieure ou inférieure subsiste encore. La partie effacée est irrégulièrement opaque et parsemée de taches foncées.

— Tantôt l'interligne articulaire est seulement interrompu par une série de points denses : sur les bords apparaissent de petites plaques opaques qui représentent autant d'ostéophytes, découpant l'interligne en carte de géographie.

— Enfin, on voit parfois une ombre très dense, venant se perdre en bas sur l'os iliaque, et qui correspond à l'ossification du faisceau vertical du ligament ilio-lombaire.

CONCLUSIONS

I. — La technique radiologique du carrefour lombo-sacré est très délicate.

Elle doit tenir compte de l'inclinaison antérieure de la 5^e vertèbre lombaire et de l'angulation lombo-sacrée.

Les techniques préconisées peuvent schématiquement se classer en trois groupes :

a) Correction de l'ensellure lombaire physiologique (A. Weill, Jaugeas, Georget, Garcin et Gallanel).

b) Substitution du rayon radiologique oblique au rayon normal (Delherm, Thoyer-Rozat, André Lévy).

c) Mise du sujet en position ventrale.

Quoi qu'il en soit, la technique employée doit être toujours la même, ce qui seul peut permettre des images comparatives non seulement chez le même sujet, mais encore d'un sujet à un autre.

II. — La lecture du cliché radiographique de la région sacro-lombaire est rendue difficile du fait de la multiplicité des variations morphologiques de ses éléments constitutants : cinquième lombaire, sacrum, aile iliaque.

Pratiquement :

— Toute apophyse transverse *qui n'atteint pas* et même

n'est pas débordée par l'aile iliaque, doit être considérée comme normale.

— Deux types de cinquième lombaire peuvent se rencontrer suivant le degré d'inclinaison sur le sacrum : *vertèbre verticale, vertèbre oblique ou « en papillon »*. Dans le premier cas, lames vertébrales et apophyse épineuse sont sur le même plan ; dans le second cas, c'est le syndrome de « l'érection apophyso-épineuse » (J.-A. Sicard). Ces aspects sont à peu près irréductibles chez le même sujet et lui restent inhérents, ainsi que nous nous sommes attachés à le démontrer par une série de radiographies ; ils ne peuvent, en effet, s'obtenir à volonté chez un même sujet, du simple fait de l'exagération ou du redressement de la courbure normale de la colonne lombaire.

III. — L'identification radiologique de la 5^e vertèbre lombaire est de toute importance, car elle est la base du diagnostic différentiel de la sacralisation et de la lombalisation. Ce repérage ne peut être basé avec certitude sur la numération des vertèbres lombaires, à partir de la première, du fait de la fréquence de la dorsalisation de celle-ci. On peut considérer, en pratique, que la vertèbre sus-jacente à la ligne bi-crête iliaque répond à la 4^e lombaire.

IV. — La région sacro-lombaire, zone de grand remaniement ontogénique et phylogénique, constitue un remarquable point d'élection pour les malformations congénitales.

Ces malformations sont les suivantes :

V. — *Spina bifida occulta*. On le considère actuellement comme responsable, dans certains cas, des affections

suivantes : trophœdème, incontinence d'urine, sclérodermie en bandes, vitiligo zoniforme, atrophie musculaire avec jambes de coq, lordo-scoliose lombaire.

VI. — *Sacralisation de la 5^e lombaire*. Le rôle algogène de cette affection semble avoir été exagéré, et, avant de l'incriminer dans la genèse des syndromes douloureux présentés, il faut toujours s'assurer que d'autres affections ne peuvent être en cause et éviter de la confondre avec la fausse sacralisation rhumatismale.

VII. — *Lombalisation de la 1^{re} sacrée*. Celle-ci est généralement indolore; elle ne devient douloureuse que lorsqu'elle s'accompagne d'autres malformations, spondylolisthesis notamment.

VIII. — *Syndrome de réduction numérique avec agénésie du sacrum* (dystrophie cruro-vésico-fessière); *Hémisacrum*. Ces affections sont rares et s'accompagnent de troubles trophiques importants (atrophie musculaire, troubles sphinctériens...).

IX. — *Spondylolisthesis*. Il a souvent pour base une malformation congénitale. Il est plus fréquent qu'en ne le pense, ainsi que le montre l'analyse radiologique minutieuse et systématique des syndromes douloureux lombo-sacrés. Tous les degrés peuvent se voir entre le spondylolisthesis classique, facteur important de dystocie, et le spondylolisthesis léger, découverte radiologique.

Il semble légitime de décrire, à côté du spondylolisthesis classique ou spondylolisthesis antérieur, un spondylolisthesis postérieur ou rétrospondylolisthesis. Ce dernier semble re-

lever plus particulièrement de processus rhumatismaux (J.-A. Sicard, Hagueneau et Wallich).

Les formes légères sont plus des modifications d'inclinaison que des spondylolisthésis véritables.

Il est à noter qu'à chaque type de différenciation régionale correspond une inclinaison particulière : à la sacralisation correspond la tendance au rétro-spondylolisthésis ou « vertèbre verticale » ; à la lombalisation correspond la tendance à l'anté-spondylolisthésis ou « vertèbre oblique » avec son syndrome d' « érection apophyso-épineuse ».

Vu :

Le Doyen,
ROGER.

Le Président de Thèse,
SICARD.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

A

ARRIVOT. — Sacralisation lombaire chez l'enfant. Thèse de Paris, 1925.

B

BAILLARGEOT. — Variations associées du rachis. Thèse de Paris, 1925.

BARBAUMEAU. — Sacralisation douloureuse; étude clinique. Thèse de Paris, 1921.

BELOT et LEPENNETIER. — Anatomie radiographique du squelette normal. Atlas. Legrand, éditeur.

BRACALONI (Enrico). — Etude des variations radiographiques de la région sacro-lombaire. Novembre 1924. *La Radiologica Médica*, vol. XI, p. 661.

BERTOLOTI. — Contribution à l'étude de la différenciation des vertèbres et particulièrement au niveau de la 5^e lombaire. *La Radiologica Médica*, 1917, vol. IV, p. 113.

— Les Syndromes lombo-ischialgiques d'origine vertébrale; leur entité morphologique, radiographique et clinique. *Revue Neurologique*. Paris 1922, p. 1112.

BIZE (P. R.). — Algies lombo-sacrées, syndromes radio-cliniques. *La Science Médicale Pratique*, 1929.

C

CAPELLE. — Considérations cliniques et radiologiques sur le mal de Pott lombaire de l'adulte. Thèse de Paris 1920-21.

CAVOLO (Giovani). — Contribution clinique et radiologique à l'étude de la sacralisation de la 5^e lombaire. *La Radiologica Médica*, 1924, vol. X, p. 3.

CHEVRIER. — Contribution à l'étude anatomique et clinique des anomalies vertébrales congénitales. Thèse de Paris 1912.

CLAP. — Anomalies de la 5^e vertèbre lombaire : étude radiographique. *Bulletins et Mémoires de la Société Anatomique*. Paris, 1920, p. 533 à 539.

COSTE. — Le cancer vertébral. Thèse de Paris 1925.

D

DELHERM et THOYER-ROZAT. — Etude radiologique de la 5^e lombaire. *Bulletin Médical*, 1^{er} janvier 1921, p. 6.

DELORD (E.). — Fractures du rachis dorso-lombaire. Thèse de Paris 1925.

DESFOSSÉS et MOUCHET. — Absence du sacrum et des deux dernières vertèbres lombaires. *Revue d'Orthopédie*, janvier 1924, p. 61.

F

FERRAINOLI. — Le cancer de l'articulation sacro-iliaque. Thèse de Paris 1928.

FISCHER (Wilhem). — Thèse de Munich 1911.

FOIX et HILLEMAND. — Dystrophie cruro-vésico-fessière. *Revue de Neurologie*, novembre 1924.

FORESTIER. — Trou de conjugaison vertébral et espace épidual. Thèse de Paris 1922.

G

GALLAND (Marcel). — Radiographie de face de la 5^e lombaire. *Revue Médicale française*, octobre 1920, p. 144 à 148.

GARCIN. — Radiographie de face de la 5^e lombaire. *Journal de Radiologie et d'Electrologie*. T. V, p. 410, 1921.

GEORGET. — De l'étude radiographique de la 5^e vertèbre lombaire et du diagnostic radiologique de la sacralisation. Thèse de Lyon 1920.

J

JESOVER. — Sacro-coxalgie : quelques cas. Thèse de Paris 1925.

JUDET. — A propos de la scoliose par asymétrie de la 5^e lombaire. *Presse Médicale*, 8 avril 1925.

L

LANCE. — Sur la fréquence des anomalies du rachis dans la scoliose. II^e Congrès des Pédiatres de langue française, juillet 1922.

LE DOUBLE. — Traité des variations de la colonne vertébrale chez l'homme. Vigot, 1912.

LÉRI (André). — La 5^e lombaire et ses variations. *Monde Médical*, 15 décembre 1921.

— La sacralisation d'après l'étude radiologique et clinique de 100 régions sacro-lombaires. In Léri. Affections du rachis.

— Sacralisation de la 5^e lombaire au point de vue anatomique, embryologique et radiologique. *Journ. Méd. français*, juillet 1924.

— Le syndrome de lombalisation douloureuse. *Presse Médicale*, décembre 1925.

— Les affections de la colonne vertébrale. Masson et Cie, 1926.

LÉRI et LAMY. — Spina bifida, sacralisation; atrophie musculaire massive du membre inférieur avec sclérodémie et vitiligo en bande. Société de Dermatologie, 8 mars 1923.

LÉRI et LAZANI. — Spina bifida et incontinence d'urine essentielle. Société Médicale des Hôpitaux, 28 juillet 1922.

LÉRI et MAHAR. — Les aspects radiologiques de la spondylose ostéophytique. *Journ. d'Electro-Radiologie*, 1919.

M

MEYNADIER. — Sacralisation douloureuse de la 5^e lombaire; étude critique. Thèse de Paris 1923.

MICHEL (André). — Variations et malformations osseuses intéressant la région lombo-sacrée. Thèse de Lyon 1920.

MOUCHET et ROEDERER. — Spondylolisthésis. *Revue d'Orthopédie*. Novembre 1927.

MUTEL. — Le spina bifida occulta. Rapport au XI^e Congrès de la Société française d'Orthopédie. *Revue d'Orthopédie*, 1924, p. 532 à 584.

O

OMBREDANNE. — Précis clinique et opératoire de chirurgie infantile. 2^e édition, Masson, 1927.

P

PUTHOMME. — C. R. de l'Académie des Sciences, 27 décembre 1920.

R

ROCHETAUX. — Sacralisation douloureuse. Thèse de Paris 1921.

ROEDERER et LAGROT. — Le diagnostic radiologique du spina bifida occulta lombo-sacré. *Journal de Radiologie et d'Electrologie*, juin 1926, p. 255.

ROGER, WIDAL, TESSIER. — (Muscles, Os, Articulations). *Nouveau Traité de Médecine*, T. XXII, Masson, éditeur.

SARRAZIN. — Sacralisation douloureuse. Thèse de Paris 1922.

SICARD et FORESTIER. — Diagnostic et thérapeutique par le Lipiodol. Masson, 1928.

SICARD, HAGUENAU et WALLICH. — Spondylolisthésis et attelle osseuse, rétro-spondylolisthésis. Syndrome de l'érection des apophyses épineuses lombaires. *Revue de Neurologie*, 25 mars 1928.

SICARD, HAGUENAU et WALLICH. — Trophœdème du membre inférieur. Soc. de Neurologie, 1^{er} mars 1928.

SICARD, LERMOYER et LAPLANE. — Diagnostic radiologique du cancer vertébral : *Annales de Médecine*, avril 1923.

V

VILLE. — Lombalisation de la 1^{re} sacrée; conséquences cliniques. Thèse de Paris 1926.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	9
IMAGES RADIOLOGIQUES NORMALES DU CARREFOUR LOMBO-SACRO-ILIAQUE	13
Technique radiographique (Procédé Calvé-Galland)	18
Images radiographiques de face	22
Images radiographiques de profil	27
VARIATIONS NORMALES DE L'IMAGE RADIOGRAPHIQUE DU CARREFOUR LOMBO-SACRO-ILIAQUE	31
Variations par modifications anatomiques légères	36
Variations de forme	36
Variations d'inclinaison (Type vertical, oblique, érection apophyso-épineuse)	39
Repérage général du carrefour lombo-sacré	42
Technique générale d'interprétation	45
SYNDROMES RADIO-CLINIQUES DES MALFORMATIONS CONGÉNITALES DU CARREFOUR LOMBO-SACRO-ILIAQUE	47
Malformations congénitales	48
Anomalies d'occlusion : Spina bifida occulta	51
Vices de différenciation régionale : Sacralisation	60
Lombalisation	67
Syndrome de réduction numérique: Agénésie du sacrum. Hémi-sacrum	70
Hémi-sacrum	71
Glissement vertébral : Spondylolisthesis antérieur	72
Spondylolisthesis postérieur	78
CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES. DIAGNOSTIC	81
Tuberculose du carrefour lombo-sacré.....	82
Cancer du carrefour lombo-sacré	82
Rhumatisme chronique du carrefour lombo-sacré	83
Fausse sacralisation rhumatismale	83
Rhumatisme sacro-iliaque chronique	84
CONCLUSIONS	85
CLICHÉS. — 5° lombaire verticale	39
5° lombaire oblique avec érection apophyso-épineuse	40
Spina de L. 5 et S. 1, avec ébauche de sacralisation	58
Spina de S. 1 avec scoliose lombaire	59
Sacralisation bilatérale et Spina de S. 1	67
Spondylolisthesis antérieur de L. 5 (chapeau de gendarme renversé)	77
Spondylolisthesis antérieur de L. 5 (radiographie de profil),	78

1929. — Imprimerie LABOE, 8, Bd de Vaugirard, Paris-XV^e
